Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale,, n. 102 del 4 maggio 2006 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Giovedì, 4 maggio 2006** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 111

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 23 marzo 2006.

Approvazione del Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale e attribuzione delle risorse del Fondo, di cui al decreto 26 gennaio 2000.

S O M M A R I O

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 23 marzo 2006. — *Approvazione del Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale e attribuzione delle risorse del Fondo, di cui al decreto 26 gennaio 2000* *Pag.* 5

ALLEGATO 1 . . . . » 8

ALLEGATO 2 . . . . » 12

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 23 marzo 2006.

Approvazione del Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale e attribuzione delle risorse del Fondo, di cui al decreto 26 gennaio 2000.

IL MINISTRO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Premesso che il decreto del Ministro delle attività produttive 8 marzo 2006 recante nuove modalità di gestione del Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 63 del 16 marzo 2006 (di seguito: il decreto ministeriale 8 marzo 2006), prevede con:

a) l'art. 2, comma 1, la predisposizione da parte del CERSE del Piano triennale, contenente i progetti e le priorità della ricerca di sistema, gli obiettivi ed i risultati attesi, nonché la previsione di fabbisogno per il finanziamento del Fondo per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale, previa consultazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e della Cassa conguaglio per il settore elettrico;

b) l'art. 2, comma 3, l'approvazione del Piano triennale predisposto dal CERSE e della relativa previsione di fabbisogno da parte del Ministero delle attività produttive;

c) l'art. 4, comma 1, la possibilità da parte del Ministero delle attività produttive, per l'attuazione dei progetti di ricerca di interesse generale contenuti nel Piano triennale e rientranti nelle attività di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera *a)*, del decreto ministeriale 26 gennaio 2000, di stipulare accordi di programma con validità anche triennale con soggetti pubblici o con organismi a prevalente partecipazione pubblica;

d) l'art. 13, comma 2, la condizione che gli atti già prodotti siano fatti salvi;

Visto il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, di attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, ed in particolare l'art. 3, comma 11, che prevede che, entro centottanta giorni dall'entrata in vigore del predetto decreto legislativo, con uno o più decreti del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato (oggi Ministro delle attività produttive), di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica (oggi Ministro dell'economia e delle finanze), su proposta dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, sono altresì individuati gli oneri generali afferenti al sistema elettrico, ivi inclusi gli oneri concernenti le attività di ricerca;

Vista la deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 29 dicembre 1999, n. 204/1999, che istituisce la componente tariffaria A5 a copertura dei costi di finanziamento dell'attività di ricerca;

Visto il decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, 26 gennaio 2000, recante l'individuazione degli oneri generali afferenti il sistema elettrico (di seguito: il decreto ministeriale 26 gennaio 2000) ed in particolare il titolo IV, che disciplina gli oneri relativi alle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico, e il titolo V, art. 13, comma 2, recante disposizioni per assicurare continuità alla suddetta attività di ricerca;

Visto l'art. 11, comma 2, del decreto ministeriale 26 gennaio 2000 che attribuisce al Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di intesa con l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, la definizione delle modalità per la selezione dei progetti di ricerca da ammettere all'erogazione degli stanziamenti del Fondo per la ricerca e per il controllo dello stato di avanzamento e dei risultati dei progetti ammessi, nonché dei criteri per l'organizzazione strutturale della ricerca di sistema al fine di garantirne l'aderenza alle finalità indicate dal medesimo decreto;

Visto il decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro del tesoro del bilancio e della programmazione economica, 17 aprile 2001, recante modifiche al decreto ministeriale 26 gennaio 2000, ed in particolare le modifiche al titolo V, art. 13, comma 2;

Visto il decreto del Ministro delle attività produttive 16 maggio 2003 con il quale è stato costituito e sono stati nominati per un triennio i componenti del Comitato di esperti di ricerca per il settore elettrico (CERSE);

Vista la legge 23 agosto 2004, n. 239 recante riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;

Visti i decreti del Ministro delle attività produttive 19 ottobre 2004 e 22 settembre 2005, recanti modifiche del soprarichiamato decreto ministeriale 16 maggio 2003;

Visto il documento «Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale» predisposto dal CERSE e trasmesso al Ministero delle attività produttive in data 6 luglio 2005;

Ritenuta la necessità di consentire al più presto l'operatività del Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale, conformemente alla disciplina comunitaria in materia di aiuti di Stato alla ricerca e sviluppo;

Decreta:

Art. 1.

Oggetto

1. Il presente decreto disciplina l'attribuzione delle risorse per lo svolgimento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale e la loro ripartizione prevedendo due tipologie di progetti di ricerca, ai sensi dell'art. 3, comma 1, del decreto ministeriale 8 marzo 2006, e definisce le modalità di affidamento dei progetti di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale.

Art. 2.

Approvazione del Piano triennale della ricerca di sistema

1. È approvato il documento «Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale» predisposto dal CERSE e trasmesso al Ministero delle attività produttive in data 6 luglio 2005 con le modifiche relative alla ripartizione del Fondo relativa al Piano operativo annuale riportate nel presente decreto e nei suoi allegati (di seguito richiamati come l'Allegato 1 e l'Allegato 2).

2. I temi di ricerca elencati nell'Allegato 1 sono classificati secondo le seguenti tipologie:

a) i temi di ricerca di tipologia «a» che corrispondono ai progetti di ricerca di cui all'art. 3, comma 1, lettera *a)*, del decreto 8 marzo 2006, interamente finanziati dal Fondo e i cui risultati sono a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale;

b) i temi di ricerca di tipologia «b» che corrispondono ai progetti di ricerca di cui all'art. 3, comma 1, lettera *b)*, del decreto 8 marzo 2006, parzialmente finanziati dal Fondo.

3. Il Piano triennale della ricerca di sistema e Piano operativo annuale (di seguito richiamato come il Piano) approvato è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana e nel sito internet del Ministero delle attività produttive.

Art. 3.

Affidamento delle attività di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale

1. Il Ministero delle attività produttive, nell'ambito degli obiettivi e delle priorità della politica energetica nazionale, individua come esigenze prioritarie di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale le seguenti tematiche: economicità, affidabilità e sicurezza del sistema elettrico; tecnologie innovative per l'impiego pulito del carbone e per il sequestro dell'anidride carbonica; tecnologie per l'impiego dell'idrogeno e delle fonti rinnovabili; sistemi per la generazione distribuita e l'uso efficiente dell'energia; partecipazione italiana agli accordi di cooperazione tecnologica internazionale; ricerca prenormativa.

2. Per lo sviluppo delle attività di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale, il Ministero stipula accordi di programma triennali, secondo quanto previsto dall'art. 4, comma 1, del decreto 8 marzo 2006 e subordinatamente alle condizioni di cui al successivo comma 3:

a) con l'Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) per lo svolgimento di attività relative alla produzione di energia elettrica ed agli usi finali;

b) con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) per lo svolgimento di attività relative alla produzione di energia elettrica;

c) con la società CESI RICERCA S.p.a. per lo svolgimento di attività relative al governo del sistema elettrico, alla produzione di energia elettrica, alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica ed agli usi finali;

d) con l'Istituto per la Promozione Industriale (IPI) per lo svolgimento di attività di ricerca prenormativa con riferimento alle procedure di insediamento delle infrastrutture del sistema elettrico ai fini della loro accettabilità sociale.

3. Per la stipula degli accordi di programma, i soggetti individuati al comma 2, per le aree di specifica competenza, presentano alla Direzione generale per l'energia e le risorse minerarie del Ministero delle attività produttive, entro 60 (sessanta) giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, proposte di programmi di attività coerenti con i temi di ricerca individuati nel

Piano e attestano il possesso dei requisiti di cui all'art. 3, comma 2, e all'art. 4, comma 1, del decreto ministeriale 8 marzo 2006.

4. Il Ministero delle attività produttive valuta la coerenza delle proposte di programmi di attività di ricerca con il Piano e, in caso di esito positivo, stipula gli accordi di programma secondo quanto previsto all'art. 4 del decreto ministeriale 8 marzo 2006.

5. In caso di esito negativo della valutazione di coerenza di cui al comma 4, per la totalità o per una parte delle proposte di programma presentate, il Ministero delle attività produttive provvede ad una rimodulazione del contributo complessivo previsto dal Piano per gli accordi di programma, con eventuale affidamento del relativo tema di ricerca secondo le procedure concorsuali disciplinate dall'art. 5 del decreto 8 marzo 2006.

6. Le attività di ricerca oggetto degli accordi di programma rientrano nella tipologia di cui all'art. 2, comma 2, lettera *a)*, e sono integralmente finanziate dal Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

Art. 4.

Ripartizione dei contributi del Fondo

1. Al fine di garantire il sollecito avvio dell'organizzazione strutturale di cui al decreto ministeriale 8 marzo 2006, sono destinati al finanziamento dei piani annuali 2006 degli accordi di programma di cui all'art. precedente 61 milioni di euro, a valere sulle disponibilità del Fondo maturate al 31 dicembre 2005, così ripartiti:

a) 20 milioni di euro per l'accordo di programma con l'ENEA, che preveda in particolare:

1) lo svolgimento di attività per lo sviluppo di tecnologie pulite del carbone da affidare alla società Sotacarbo S.p.a. per un importo non superiore a 2 milioni di euro;

2) lo svolgimento di attività per lo sviluppo di tecnologie delle celle a combustibile da affidare alla società FN S.p.a. Nuove Tecnologie Avanzate per un importo non superiore a 1 milione di euro;

3) una partecipazione alle attività ivi compresi i punti 1) e 2) da parte dei principali Istituti universitari nazionali, per una quota non inferiore al 20% delle risorse finanziarie complessive;

b) 5 milioni di euro per l'accordo di programma con il CNR, che preveda in particolare:

una partecipazione alle attività da parte dei principali Istituti universitari nazionali, per una quota non inferiore al 20% delle risorse finanziarie complessive;

c) 35 milioni di euro per l'accordo di programma con la società CESI RICERCA S.p.a.;

d) 1,0 milioni di euro per l'accordo di programma con l'IPI.

2. La restante parte delle disponibilità del Fondo maturate al 31 dicembre 2005, pari a 89 milioni di euro, è destinata al finanziamento dei progetti di ricerca non compresi negli accordi di programma e previsti dal Piano operativo annuale 2006. La selezione dei progetti di ricerca proposti per l'ammissione a contributo è effettuata tramite procedura concorsuale secondo le disposizioni dell'art. 5 del decreto ministeriale 8 marzo 2006.

L'Allegato 2 riporta il quadro di sintesi dei gruppi tematici e il sommario del Piano triennale e Piano operativo annuale.

3. La prestazione di garanzie prevista all'art. 3, comma 3, del decreto ministeriale 8 marzo 2006, per l'erogazione dei contributi a carico del Fondo, sarà regolata con provvedimento della Direzione generale per l'energia e le risorse minerarie del Ministero delle attività produttive.

Art. 5.

Disposizioni finali

1. Il Ministero delle attività produttive provvede a notificare il presente decreto alla Commissione europea, in modo conforme alle disposizioni comunitarie in materia di aiuti di Stato.

2. Le disposizioni relative ai progetti di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera *b)*, del decreto ministeriale 26 gennaio 2000, acquistano efficacia dalla data della decisione della Commissione europea, relativa alla procedura di cui al comma 1, e in coerenza con la stessa.

3. Il presente decreto, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana e nel sito internet del Ministero delle attività produttive, entra in vigore alla data di sua prima pubblicazione.

Roma, 23 marzo 2006

Il Ministro: SCAJOLA

ALLEGATO 1

Sintesi della ripartizione delle attività e dei finanziamenti previsti dal Piano operativo annuale

AREA: Governo del sistema (annuale)						
		tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Programmazione dello sviluppo dei sistemi**					**12.100**
	Vigilanza dello sviluppo del sistema di generazione	a	CESI Ricerca	4.000	1.500	5.500
	Simulazione dell'esercizio del sistema elettrico italiano in regime di mercato (esecuzione di stralcio funzionale)	a	CESI Ricerca	1.100		1.100
	Modelli di riferimento delle reti di distribuzione MT-BT	b			1.300	1.300
	Strumenti per lo studio dello sviluppo di reti di distribuzione	a	CESI Ricerca	3.000	1.200	4.200
Gruppo tematico	**Sviluppo dispositivi di governo del sistema**					**11.300**
	Monitoraggio continuo dello stato di sicurezza del sistema elettrico	a	CESI Ricerca	1.000	1.100	2.100
	Sistemi automatici di difesa rapida delle sezioni critiche delle reti 2-b-3 anni	b			5.400	5.400
	Sviluppo di dispositivi di misura della qualità della potenza	b			1.000	1.000
	Studio e messa a punto di dispositivi per la compensazione di disturbi.	b			800	800
	Sistemi ICT per la interazione utente-sistema-mercato per piccole utenze	b			2.000	2.000
Gruppo tematico	**Analisi esplorative**					**6.300**
	Uso dei dispositivi di controllo discontinuo dei flussi in rete	b			500	500
	Regolazione dei collegamenti in CC attraverso le frontiere	b			500	500
	Dispositivi di regolazione dei flussi in rete a controllo continuo	b			500	500
	Contributo alla sicurezza del sistema di collegamenti in CC	b			600	600
	Indicatori della continuità del servizio e della qualità della potenza	a	CESI Ricerca	1.100		1.100
	Sovratensioni di origine esterna e buchi di tensione	b			800	800
	Supporto scientifico alle attività regolatorie per il mercato elettrico	a	CESI Ricerca	1.300		1.300
	Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza	a	CESI Ricerca	400	600	1.000
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**29.700**

AREA: Produzione e fonti energetiche (annuale)						
		tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Programmi di calcolo interattivi, banche dati, scenari, misure**					**8.300**
	Sicurezza dei bacini idroelettrici italiani	a	CESI Ricerca	1.000		1.000
	Metodologia di calcolo per valutazioni economiche di nuovi investimenti in centrali di generazione	b			500	500
	Sviluppo di un codice di calcolo interattivo per studi di fattibilità tecnico-economica di impianti di cogenerazione di taglia superiore a 1 MW	b			300	300
	Metodologie avanzate per la misura di microinquinanti organici e inorganici	a	CESI Ricerca	1.500		1500
	Soluzioni innovative per generare energia elettrica ad alta efficienza in terminali LNG	b			800	800
	Completamento e affinamento della mappa eolica italiana	a	CESI Ricerca	800		800
	Censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse	a	ENEA	800		800
	Censimento del potenziale mini-idroelettrico (potenza unitaria < 1 MWe) nazionale	a	CESI Ricerca	800		800
	Censimento del potenziale geotermoelettrico nazionale	a			800	800
	Censimento dei depositi geologici italiani	a	CESI Ricerca	1000		1.000
Gruppo tematico	**Carbone pulito**					**12.600**
	Tecnologie innovative per migliorare i rendimenti di conversione delle centrali a polverino di carbone	a	ENEA	1.000		5.600
		b			4.600	
	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali a polverino di carbone	a	CESI Ricerca CNR	1.800 1.500		5.000
		b			1.700	
	Tecnologie innovative che consentano una riduzione dei costi di investimento delle centrali a polverino di carbone	a	ENEA	2.000		2.000
Gruppo tematico	**Gas naturale**					**8.400**
	Tecnologie innovative per migliorare il rendimento medio complessivo delle centrali alimentate a gas naturale	b			1.000	1.000
	Tecnologie innovative volte alla flessibilizzazione degli impianti a ciclo combinato	a	CESI Ricerca	800		2.400
		b			1.600	
	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali dei cicli combinati	a	CESI Ricerca CNR	1.000 1.000		3500
		b			1.500	
	Metodologie di diagnostica avanzata di centrali termoelettriche	b			1500	1500
Gruppo tematico	**Fonti rinnovabili**					**8.000**
	Tecnologie innovative di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili	b			8.000	8.000
Gruppo tematico	**Progetti internazionali: nucleare, idrogeno, celle a combustibile**					**17.600**
	Nuovo nucleare da fissione	a	ENEA	5.500		5.500
	Centrali elettriche e per la coproduzione di energia elettrica e idrogeno	a	CESI Ricerca ENEA	2.000 1.000		5.000
		b			2.000	
	Celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative	a	ENEA CNR	2.200 2.500		7.100
		b			2.400	
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**54.900**

AREA: Trasmissione e distribuzione (annuale)						
		Tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Normative di trasmissione e distribuzione**					**9.500**
	Determinazione dei limiti di portata in corrente delle linee aeree	a	CESI Ricerca	2.400		3.200
		b			800	
	Ricerche sulla vita dei giunti e delle morse dei conduttori	b			3.600	3.600
	Razionalizzazione dei limiti di portata delle linee interrate	b			1.600	1.600
	Contributo delle masse estranee estese alla "rete di terra globale"	b			1.100	1.100
Gruppo tematico	**Tecniche di trasmissione e distribuzione**					**15.300**
	Valutazione della temperatura dei conduttori delle linee aeree in tempo reale.	b			1.600	1.600
	Trasformazioni di linee esistenti per aumentarne la portata	b			1.600	1.600
	Sviluppo di metodi innovativi di manutenzione sotto tensione	a	CESI Ricerca	1.000		1.000
	Nuove tecnologie di posa di linee interrate in sedi stradali o autostradali.	b			4.100	4.100
	Linee sottomarine di tipo innovativo.	b			3.500	3.500
	Apparati e impianti innovativi per l'evoluzione delle reti di distribuzione	b			3.500	3.500
Gruppo tematico	**Strategie di trasmissione e distribuzione**					**11.900**
	Metodi di quantificazione delle esternalità ambientali di linee elettriche.	a	CESI Ricerca	1.100		2.100
		b			1.000	
	Evoluzione nella struttura e nella gestione delle reti di distribuzione	a	CESI Ricerca	4.000		9.300
		b			5.300	
	Coesistenza della rete di distribuzione a MT con la rete a 132-150 kV	b			500	500
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**36.700**

AREA: usi finali (annuale)						
		Tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Modellistica, studi preformativi, linee guida**					**8.800**
	Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva e per uso terziario e abitativo e loro razionalizzazione. Interazione condizionamento illuminazione	a	ENEA	2.500		2.500
	Sviluppo e dimostrazione di nuovi metodi per ottimizzare l'interazione tra rete elettrica e piccole utenze	a	CESI Ricerca	1.200		1.200
	Penetrazione delle tecnologie elettriche in impieghi termici	b			900	900
	Generazione distribuita	a	CESI Ricerca	900		900
	Sviluppo di linee guida e indici di riferimento per il legislatore	a	ENEA	1.200		1.200
	Adeguamento alle Direttive Comunitarie e all'attuazione degli accordi internazionali	a	IPI	1.000	1.100	2.100
Gruppo tematico	**Componenti ed impianti innovativi**					**10.100**
	Sviluppo di componenti e impianti innovativi per la razionalizzazione dei consumi elettrici negli edifici con particolare riferimento al condizionamento estivo	b			3.200	3.200
	Componenti efficienti per impianti elettrici	b			1.200	1.200
	Sviluppo di componenti per la cogenerazione distribuita di piccola taglia	b			3.000	3.000
	Sviluppo di componenti e impianti innovativi per la trigenerazione distribuita di piccola taglia	b			2.700	2.700
Gruppo tematico	**Progetti di sviluppo e dimostrazione**					**5.300**
	Studio e dimostrazione di forme di finanza innovativa e di strumenti di programmazione e pianificazione per la promozione di tecnologie efficienti per la razionalizzazione dei consumi elettrici a scala territoriale e urbana	a	ENEA	2.000		5.300
		b			3.300	
Gruppo tematico	**Progetti di sviluppo e dimostrazione**					**4.500**
	Promozione delle tecnologie elettriche innovative e delle applicazioni efficienti negli usi finali	a	CESI Ricerca	600		1.500
		b			900	
	Organizzazione della domanda e valorizzazione dell'offerta di tecnologie e di servizi avanzati	a	CESI Ricerca	1.200		1.200
	Promozione delle tecnologie elettriche innovative negli usi finali nel settore industriale	a	ENEA	1.800		1.800
						28.700

ALLEGATO 2

SINTESI DEI GRUPPI TEMATICI			
Gruppo tematico	**Finanziamento totale**	**Finanziamento per accordi di programma (migliaia di euro)**	**Finanziamento per bandi di gara (migliaia di euro)**
Area: Governo del sistema			
Programmazione dello sviluppo dei sistemi	**12.100**	**8.100**	**4.000**
Sviluppo dispositivi di governo del sistema	**11.300**	**1.000**	**10.300**
Analisi esplorative	**6.300**	**2.800**	**3.500**
Totale area	**29.700**		
Area: Produzione e fonti energetiche			
Programmi di calcolo interattivi, banche dati, scenari, misure	**8.300**	**5.900**	**2.400**
Carbone pulito	**12.600**	**6.300**	**6.300**
Gas naturale	**8.400**	**2.800**	**5.600**
Fonti rinnovabili	**8.000**		**8.000**
Progetti internazionali: nucleare, idrogeno, celle a combustibile	**17.600**	**13.200**	**4.400**
Totale area	**54.900**		
Area: Trasmissione e distribuzione			
Normative di trasmissione e distribuzione	**9.500**	**2.400**	**7.100**
Tecniche di trasmissione e distribuzione	**15.300**	**1.000**	**14.300**
Strategie di trasmissione e distribuzione	**11.900**	**5.100**	**6.800**
Totale area	**36.700**		
Area: Usi finali			
Modellistica, studi preformativi, linee guida	**8.800**	**6.800**	**2.000**
Componenti ed impianti innovativi	**10.100**		**10.100**
Progetti di sviluppo e dimostrazione	**5.300**	**2.000**	**3.300**
Metodologie di interazione con l'utenza	**4.500**	**3.600**	**900**
Totale area	**28.700**		
TOTALE		**61.000**	**89.000**

SOMMARIO PIANO TRIENNALE E PIANO OPERATIVO ANNUALE		
Area	**Triennale (migliaia di euro)**	**Annuale (migliaia di euro)**
Governo del sistema	**71.800**	**29.700**
Produzione e fonti energetiche	**116.700**	**54.900**
Trasmissione e distribuzione	**89.500**	**36.700**
Usi finali	**72.000**	**28.700**
TOTALE	**350.000**	**150.000**

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE
Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie

PIANO TRIENNALE DELLA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO E PIANO OPERATIVO ANNUALE

Documento proposto al Ministero delle attività produttive dal Comitato di Esperti di Ricerca per il Settore Elettrico in data 6 luglio 2005 e approvato con modifiche e integrazioni con decreto del Ministro delle attività produttive 23 marzo 2006

Roma, 23 marzo 2006

INDICE

1. Premessa .... *Pag.* 17

2. Criteri di formazione del Piano .... » 18

3. Analisi di scenario del sistema elettrico: problemi emergenti .... » 19

3.1 *Governo del sistema elettrico* .... » 19

3.1.1 Sviluppo del sistema di generazione e trasmissione .... » 19

3.1.2 Gestione del sistema in economia nel rispetto dell'ambiente .... » 20

3.1.3 Gestione del sistema in sicurezza .... » 20

3.1.4 Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione .... » 21

3.1.5 Gestione del carico .... » 21

3.1.6 Gestione della qualità .... » 22

3.2 *Produzione e fonti energetiche* .... » 23

3.2.1 Miglioramento del rendimento medio di generazione del parco termoelettrico .... » 24

3.2.2 Flessibilizzazione del comportamento delle centrali .... » 25

3.2.3 Riduzione delle emissioni specifiche delle centrali .... » 25

3.2.4 Diversificazione del mix di fonti primarie destinate alla produzione di energia .... » 25

3.2.5 Generazione distribuita .... » 27

3.3 *Trasmissione e distribuzione* .... » 28

3.3.1 Reti ad AT .... » 28

3.3.2 Reti a MT-BT .... » 29

3.4 *Usi finali* .... » 29

3.4.1 Fabbisogno energetico degli edifici .... » 31

3.4.2 Gestione dei carichi .... » 31

3.4.3 Efficienza delle apparecchiature .... » 32

3.4.4 Generazione distribuita .... » 32

3.4.5 Comunicazione e informazione fra istituzioni, produttori, consumatori e pubblico .... » 32

3.5 *Sviluppo della normativa tecnica* .... » 32

3.6 *Ricerche propedeutiche alla formulazione di regole ed alle valutazioni di impatto regolatorio* » 33

4. Tipologie di ricerche .... » 34

4.1 *Messa a punto di metodologie per la previsione, l'interpretazione, la simulazione e/o la determinazione di procedure operazionali relative ai vari sistemi o componenti* .... » 34

4.2 *Sviluppo di tecnologie innovative, a livello di componenti e/o di processi e/o di sistemi* .... » 35

4.3 *Ricerca prenormativa o propedeutica alla definizione di nuove regole per il sistema elettrico* » 35

4.4 *Ricerche che consentano la partecipazione di operatori nazionali in grandi programmi internazionali di ricerca* .... » 36

4.5 *Analisi esplorative su problemi emergenti* .... » 36

5. Temi di ricerca .... *Pag.* 36
5.1 *Governo del sistema* .... » 37
5.1.1 Sviluppo del sistema di produzione e trasmissione .... » 37
5.1.2 Gestione del sistema in economia nel rispetto dell'ambiente .... » 38
5.1.3 Gestione del sistema in sicurezza .... » 39
5.1.4 Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione .... » 41
5.1.5 Gestione della qualità .... » 41
5.1.6 Gestione del carico .... » 43
5.1.7 Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza .... » 43
5.2 *Produzione e fonti energetiche* .... » 44
5.2.1 Parco idroelettrico .... » 44
5.2.2 Miglioramento del rendimento medio di generazione del parco termoelettrico .... » 44
5.2.3 Flessibilizzazione del comportamento delle centrali .... » 46
5.2.4 Riduzione delle emissioni specifiche delle centrali .... » 48
5.2.5 Diversificazione delle fonti energetiche .... » 49
5.2.6 Generazione distribuita .... » 53
5.3 *Trasmissione e distribuzione* .... » 53
5.3.1 Reti ad AT .... » 53
5.3.2 Reti a MT-BT .... » 55
5.4 *Usi finali* .... » 57
5.4.1 Fabbisogno energetico degli edifici .... » 57
5.4.2 Gestione dei carichi (in comune con 5.1.5) .... » 58
5.4.3 Efficienza delle apparecchiature .... » 59
5.4.4 Generazione distribuita .... » 61
5.4.5 Comunicazione ed informazione tra istituzioni, produttori, consumatori e pubblico .... » 63
6. Previsione di fabbisogno .... » 64
7. Piano operativo annuale e affidamento tramite accordi di programma .... » 72
7.1 *Piano operativo annuale* .... » 72

1. PREMESSA

Il Piano Triennale descritto nel seguito è il documento di base che fissa la natura dei progetti della Ricerca di Sistema, le priorità, gli obiettivi ed i risultati attesi, nonché il Piano Operativo Annuale e la previsione di fabbisogno del Fondo. In particolare, il D.M. 26 gennaio 2000 definisce, al titolo IV, art. 10, l'ambito generale delle attività di ricerca e sviluppo per il settore elettrico e precisa il carattere e la natura che tali attività devono possedere ed i vincoli ai quali esse devono soddisfare affinché i relativi costi siano classificabili come *onere generale afferente al sistema elettrico*, ai sensi dell'art. 3, comma 11, del D. Lgs. 16 marzo 1999, n. 79 e, quindi, siano finanziabili a carico del Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca (Fondo), istituito dall'art. 11 dello stesso decreto ministeriale.

Nel rispetto delle anzidette definizioni di ambito, di caratteristiche e di limiti, scopo del presente documento è, innanzi tutto, specificare sul piano tecnico le parti che compongono l'ambito generale di interesse. Sulla base di un'approfondita analisi del panorama delle necessità di ricerca del sistema elettrico, sono state identificate le ricerche che rivestono carattere di priorità per il sistema nazionale e definiti, per ciascuna di queste ultime, gli obiettivi specifici. A conclusione della suddetta analisi, nel presente documento è formulato il Piano Triennale della Ricerca di Sistema, insieme con la correlata previsione di fabbisogno per il finanziamento del Fondo per il triennio 2005 – 2007. Infine, tenuto conto delle priorità di ordine più elevato, delle risorse disponibili e di quelle previste per l'anno corrente 2005, provenienti dal gettito della componente A5 della tariffa del servizio di distribuzione dell'energia elettrica, il CERSE ha predisposto il Piano Operativo Annuale della Ricerca di Sistema relativo al corrente anno 2005, primo anno del triennio di riferimento.

In questo contesto, per *sistema elettrico* deve intendersi l'insieme organizzato degli apparati e impianti che consentono l'utilizzazione delle fonti di energia tramite il vettore elettricità.
Esso comprende:

- gli apparati ed impianti di conversione da qualsiasi fonte energetica in energia elettrica (generazione) e da energia elettrica in altre forme di energia per gli usi finali (utilizzazione);
- la rete per l'interconnessione di tutti gli impianti ed apparati di cui sopra (trasmissione e distribuzione);
- i sottosistemi materiali e immateriali che rendono possibile l'esercizio del sistema, quali, per esempio, il sistema di protezione, il sistema di controllo e di dispacciamento, il sistema di comunicazione ed informatico, ecc. (governo del sistema);

La *Ricerca di Sistema* ha come obiettivi, nell'ambito del sistema elettrico ed in una prospettiva di lungo termine:

- la riduzione del costo dell'energia elettrica per i consumatori finali;
- il miglioramento dell'affidabilità del sistema, della sicurezza e della qualità del servizio;
- la riduzione dell'impatto del sistema elettrico sull'ambiente e sulla salute, nel rispetto dei limiti di uno sviluppo sostenibile e dei relativi accordi internazionali sottoscritti dal nostro Paese;
- l'utilizzazione razionale delle risorse energetiche nazionali e d'importazione, in armonia con le strategie economiche ed ambientali del Paese.

Requisito essenziale perché i progetti siano finanziabili è, pertanto, che i loro obiettivi siano tali da consentire agli operatori del sistema di tradurne i risultati in tangibili vantaggi per gli utilizzatori finali dell'energia elettrica, senza peraltro escludere ricerche di natura esplorativa proposte da organismi di ricerca del settore. Gran parte dei progetti potrà comportare un contestuale interesse

specifico da parte dei proponenti, e, in tal caso, è richiesto il cofinanziamento dei progetti stessi, oltre al coinvolgimento diretto e indiretto degli stessi proponenti. Il programma si pone quindi anche la finalità di realizzare un volano per convogliare il capitale privato nella ricerca, contribuendo alla costruzione ed al rafforzamento del sistema nazionale di ricerca nel settore specifico, anche mediante la considerazione delle istanze ed il conseguente coinvolgimento della domanda diffusa.

In aderenza alle finalità del D.M. 26 gennaio 2000, la definizione di *innovazione tecnologica di interesse generale per il sistema elettrico* risulta comprensiva di ogni applicazione o aspetto innovativo risultato di attività di ricerca (sia esso di natura metodologica, tecnica, tecnologica), che abbia natura prevalentemente applicativa e dall'utilizzo pratico della quale scaturisca un evidente e misurabile beneficio per gli utilizzatori finali dell'energia elettrica. In questa definizione possono essere incluse anche attività configurabili come ricerca di base, limitatamente agli aspetti strettamente necessari per il conseguimento dell'obiettivo applicativo del progetto.

Le tre tipologie di ricerca considerate ammissibili dal CERSE sono la *ricerca fondamentale, la ricerca industriale* e la *ricerca pre-competitiva,* definite, coerentemente con le direttive europee, come segue:

- *Ricerca fondamentale:* è l'attività di ricerca di tipo applicativo che mira all'ampliamento delle conoscenze scientifiche e tecniche, che non devono essere connesse agli obiettivi industriali o commerciali perseguiti da una singola impresa ed ai cui risultati devono essere garantiti libero accesso ed ampia diffusione.
- *Ricerca industriale*: è la ricerca pianificata o l'indagine critica finalizzate ad acquisire nuove conoscenze, così che queste possano essere utili per mettere a punto nuovi prodotti, processi produttivi o servizi o comportare un notevole miglioramento dei prodotti, processi produttivi o servizi esistenti.
- *Ricerca pre-competitiva*: è l'attività di concretizzazione dei risultati della *ricerca industriale* in un piano, un progetto o un disegno per prodotti, processi produttivi o servizi nuovi, modificati o migliorati, siano essi destinati alla vendita o all'utilizzazione, compresa la creazione di un primo prototipo non idoneo a fini commerciali.

2. CRITERI DI FORMAZIONE DEL PIANO

Il CERSE ha impostato il Piano Triennale partendo da un'analisi dei problemi concreti che già oggi si manifestano e di quelli che si delineano nello sviluppo del sistema elettrico italiano. Questo in considerazione di quanto riportato nella premessa ed in particolare della natura prevalentemente applicativa dei progetti di ricerca ammissibili a finanziamento e dell'esigenza di ottenere risultati concretamente utilizzabili entro tempi ragionevoli, al fine di conseguire un evidente e misurabile beneficio per gli utilizzatori finali. In questa analisi, le cui conclusioni sono riassunte nel capitolo 3, si è fatto attento riferimento ai documenti sul tema emessi da organismi istituzionali, alle risultanze delle audizioni dei principali soggetti potenzialmente interessati alla materia, ovvero dei loro organismi rappresentativi, nonché a varie consultazioni informali di esperti nel settore.

Nella stesura del Piano, si è curata particolarmente l'armonizzazione con le parallele iniziative di ricerca in atto in sede internazionale. In particolare, si è fatto ampio ricorso al documento predisposto dalla Segreteria Tecnica della DG "Energia e risorse minerarie" del MAP, dal titolo "Contributo alla stesura del Piano Triennale per la Ricerca del Sistema Elettrico – *Dati relativi all'attività di ricerca e sviluppo nel settore energetico svolta in ambito internazionale*".

Nella vasta mole di documentazione raccolta ed esaminata dal CERSE, particolare impegno ha costituito l'analisi della ponderosa attività di ricerca svolta fino ad oggi dal CESI nell'ambito della Ricerca di Sistema. A questa Società, infatti, è stata assegnata, con diverse tempistiche di svolgimento, la gran parte dei fondi disponibili per la Ricerca di Sistema per gli anni 2000–2003, ai sensi dell'art. 13, comma 2, D.M. 26 gennaio 2000, dell'art. 2, comma 2, D.M. 17 aprile 2001 e dell'art. 13, comma 1, D.M. 28 febbraio 2003. La suddetta attività di ricerca del CESI ha prevalentemente la natura di *ricerca fondamentale*, anche perché, surrogando strutture di ricerca interne agli operatori del sistema soppresse, inesistenti od in via di costituzione, ha fornito agli attori del sistema elettrico nazionale, senza discriminazione, strumenti di supporto per agire nella fase critica di traghettamento del sistema elettrico nazionale dal regime monopolistico al regime liberalizzato. Al fine di redigere un piano che non presentasse sovrapposizioni o ripetizione di ricerche già svolte, il CERSE ha esaminato l'insieme dei progetti finora sviluppati dal CESI e ne ha passato in rassegna i risultati. A conclusione di questo esame, si può affermare che, in molti degli ambiti di ricerca che verranno definiti nel presente documento, le attività di ricerca svolte od in via di espletamento dal CESI, proprio in virtù del loro carattere prevalentemente fondamentale, costituiscono un caposaldo per successivi approfondimenti nell'ambito della ricerca a *carattere fondamentale*, nonché per l'avvio di ricerche a *carattere industriale e precompetitivo*. In ultima analisi, quindi, il presente piano triennale sviluppa le proprie linee tenendo in debito conto le esplorazioni già compiute ed i risultati già ottenuti nonché quelli attesi dalla Ricerca di Sistema svolte dal CESI, ma orientando le attività dei futuri proponenti in direzione di una più concreta fruibilità per gli utilizzatori finali.

Per ragioni pratiche, l'elencazione dei problemi che verranno sinteticamente descritti nel successivo capitolo 3 è stata organizzata riunendoli nelle seguenti quattro grandi aree:

1. **Governo del sistema elettrico**: in quest'area vengono compresi i sottosistemi materiali ed immateriali dedicati all'esercizio ed al governo del sistema;
2. **Produzione e fonti energetiche**: gli impianti di conversione delle fonti energetiche in energia elettrica, inclusi gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica (nel seguito denominati *impianti di cogenerazione*);
3. **Trasmissione e distribuzione**: gli apparati, gli impianti e la rete per l'interconnessione tra la generazione e gli usi finali ed i sottosistemi necessari al funzionamento degli apparati, degli impianti e della rete;
4. **Usi finali**: gli impianti di conversione da energia elettrica in altre forme, limitatamente ai riflessi sul sistema elettrico.

In ciascuna delle suddette quattro grandi aree verranno specificati gli obiettivi primari di carattere trasversale già indicati in premessa come caratterizzanti la *Ricerca di Sistema*.

I settori e i temi scaturiti da questa analisi e direttamente finalizzati alla soluzione dei problemi verranno sinteticamente elencati nello stesso ordine nel capitolo 5.

3. ANALISI DI SCENARIO DEL SISTEMA ELETTRICO: PROBLEMI EMERGENTI

3.1 GOVERNO DEL SISTEMA ELETTRICO

3.1.1 Sviluppo del sistema di generazione e trasmissione

Il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, recante norme comuni per l'attuazione della direttiva 96/92/CE relativa al mercato interno dell'energia elettrica, come pure la più recente legge 23 agosto

2004, n. 239, recante il riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia, emanata sulla base della nuova direttiva europea 2003/54/CE, prevedono che la produzione di energia elettrica sia libera. Ne consegue che la programmazione dello sviluppo della generazione, effettuata centralmente, su base nazionale, nel contesto monopolistico, non può più avere luogo con i metodi e le tecniche tradizionali. A quella programmazione si sostituisce una vigilanza istituzionale dello sviluppo, al fine di evitare non solo i rischi di mancata copertura del carico, ma anche quelli di una crescita del parco di generazione in contrasto con l'interesse nazionale, sia sotto il profilo economico che ambientale. Tale vigilanza istituzionale dovrà perseguire l'obiettivo di una crescita equilibrata del sistema attraverso strumenti più complessi della programmazione tradizionale perché, per non ostacolare la libertà di intrapresa degli investitori, essa potrà solo tradursi in interventi compatibili col libero mercato (per esempio, incentivi-disincentivi). A questo scopo, occorre disporre di sistemi di simulazione più complessi di quelli tradizionalmente usati per la programmazione centralizzata. Diversamente dalla generazione, nella struttura del sistema liberalizzato, la programmazione dello sviluppo del sistema di trasmissione rimane centralizzata, come compito specifico del gestore della rete di trasmissione, ma si svolgerà necessariamente in regime di incertezza e richiederà pertanto anch'essa nuovi, più complessi, strumenti.

3.1.2 Gestione del sistema in economia nel rispetto dell'ambiente

L'istituzione del sistema liberalizzato comporta una gestione del sistema di produzione e trasmissione strettamente legata al mercato. Per ottenere il massimo beneficio per il consumatore, occorre disporre di tecniche di simulazione del sistema elettrico in regime di mercato (mercato del giorno prima, mercato dei servizi di dispacciamento), necessariamente più complesse di quelle tradizionali. Tale esigenza è avvertita sia nell'area degli operatori istituzionali, sia in quella degli operatori privati. Gli strumenti di simulazione da mettere a punto dovranno essere specializzati sia per le analisi riferite al breve termine (per applicazioni all'operatività giornaliera, settimanale e stagionale) e sia per quelle riferite al lungo termine (per la valutazione di redditività dei nuovi investimenti da parte dei singoli operatori). Gli strumenti suddetti dovranno essere in grado di gestire le esternalità ambientali, che tenderanno sempre più ad essere definite dalla legislazione in termini economici e quindi internalizzate, per consentire il raggiungimento di un risultato globalmente positivo, pur lasciando, come vuole il libero mercato, la massima autonomia di decisione agli operatori. Un esempio rilevante dei vincoli che dovranno essere considerati è rappresentato dall'entrata in vigore del protocollo di Kyoto nel nostro Paese.

3.1.3 Gestione del sistema in sicurezza

La liberalizzazione del mercato elettrico comporta anche un notevole incremento di complessità delle problematiche di gestione in sicurezza statica (adeguatezza) e dinamica del sistema elettrico; ciò sia per il moltiplicarsi degli operatori coinvolti, sia per i nuovi vincoli introdotti dalle leggi del mercato. Per fronteggiare questa situazione, occorre, innanzi tutto, reimpostare le metodiche tradizionali di analisi del sistema elettrico finalizzate alle verifiche di sicurezza. Oltre a ciò, occorre mettere a punto sistemi per l'addestramento degli operatori, sistemi perfezionati di assistenza all'operatore (valutazione del rischio in tempo reale) e di gestione automatica della sicurezza (per esempio, sistemi avanzati di protezione, di separazione in isole, di alleggerimento rapido, ecc.), nonché migliorare il comportamento del parco di generazione a fronte di grandi perturbazioni del sistema; ciò, in particolare, allo scopo di evitare la separazione della rete italiana da quella europea, in vista del perdurare della differenza di costi di produzione tra Italia ed Europa e quindi dell'esigenza del mercato di sfruttare al massimo le infrastrutture di importazione. Inoltre, occorrerà perfezionare i sistemi di valutazione e di riduzione del rischio, tenendo anche conto del problema emergente del terrorismo e delle sue possibili evoluzioni.

Anche nella riaccensione del sistema dopo un eventuale black-out (il collasso di tutta o di parte della rete elettrica è un'evenienza rara, ma sempre possibile), il moltiplicarsi degli operatori pone problemi nuovi, che richiedono di adeguare strategie e strumenti per rendere rapida ed efficiente la ripresa del servizio interconnesso.

3.1.4 Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione

In tema di distinzione fra rete di trasmissione nazionale e reti di distribuzione, è opportuno premettere che, a seguito delle leggi di liberalizzazione del mercato, la separazione tra l'operatore della rete di trasmissione nazionale e gli operatori delle reti di distribuzione ha finito col risolvere in maniera eccessivamente semplicistica il ruolo e la funzione delle reti intermedie, dette di subtrasmissione o di distribuzione primaria, esercite in Italia a 132 o 150 kV. Queste reti hanno finito col perdere la loro peculiare identità e, in alcuni casi, sono state accorpate con la rete di trasmissione nazionale, in altri casi sono state assimilate a reti di distribuzione. Poiché lo sviluppo delle reti di distribuzione a MT è strettamente connesso con quello della rete a 132 e 150 kV, nel caso in cui quest'ultima dovesse essere gestita in tutto o in parte dal gestore della rete di trasmissione, il coordinamento tra gli organismi preposti ai due ambiti dovrà essere perseguito con strumenti di mercato.

Comunque, l'insieme dei problemi legati all'evoluzione dei sistemi di distribuzione, sia in termini di programmazione dello sviluppo che di criteri di gestione e di esercizio, resta sostanzialmente incentrato sulla fascia delle reti a MT-BT. Gli obiettivi di tale evoluzione sono molteplici e pressanti: a quelli tradizionali si aggiungono quelli determinati dalla liberalizzazione del mercato e dalla conseguente nuova funzione dei distributori. Gli obiettivi più tradizionali sono quelli di assicurare la copertura dell'incremento del fabbisogno in contesti già saturi di impianti, ridurre le perdite in rete (di cui le reti MT-BT sono le principali responsabili) ed aumentare la sicurezza delle popolazioni contro i rischi elettrici. Obiettivi anch'essi consueti, ma riproposti in un contesto diverso e con maggior forza del passato, sono il miglioramento della qualità del servizio e la riduzione dell'impatto ambientale (campi magnetici e rumori in ambiente urbano).

Ma le più importanti mutazioni del sistema di distribuzione deriveranno dall'avvento del libero mercato: la rete di distribuzione assumerà tutte le funzioni di collegamento tra il cliente, il fornitore e il gestore del sistema nazionale, non solo per quanto riguarda l'energia ma anche per l'informazione. Lo scambio dell'informazione è necessario a consentire che il cliente possa contribuire attivamente all'ottimizzazione del mercato dell'energia ed alla sicurezza del sistema elettrico. Inoltre, la liberalizzazione della generazione condurrà inevitabilmente alla diffusione della generazione distribuita e finirà per riconoscere al distributore, come gestore della rete di sua competenza, funzioni sempre più simili a quelle del gestore delle reti di trasmissione. I problemi che i distributori incontreranno per programmare la prevedibile evoluzione, anche strutturale, delle loro reti saranno molto complessi, in quanto gli obiettivi di evoluzione richiamati in precedenza dovranno necessariamente essere considerati contemporaneamente: pertanto, occorrerà disporre di strumenti informatici complessi, sia per la soluzione dei problemi di pianificazione, sia per affrontare gli aspetti di gestione. Per risolvere le tematiche comprese in questo ambito occorreranno modelli accurati delle reti di distribuzione e metodi estremamente complessi di simulazione tecnico-economica delle successive trasformazioni.

3.1.5 Gestione del carico

Affinché il mercato libero dell'energia elettrica fornisca un contributo concreto al contenimento dei prezzi, è importante che la domanda divenga *elastica* o *modulabile*, cioè sensibile al prezzo, e non resti rigida com'è attualmente. Una domanda elastica, in dipendenza della sua incidenza sulla domanda globale, può contribuire in maniera significativa ad attutire i picchi di prezzo in condizioni di carenza di offerta di energia, contrastando e costituendo contromisura all'esercizio di potere di

mercato da parte di società di generazione dominanti, riducendo la volatilità dei prezzi e stabilizzando il mercato.

La riduzione della domanda nelle ore di alto prezzo ha anche l'effetto di ridurre la necessità di capacità installata, finalizzata a garantire un margine di riserva prestabilito, e produce vantaggi anche in termini di impatto ambientale, riducendo il ricorso, nelle ore di picco, ad impianti meno efficienti e perciò più inquinanti. La *gestione del carico*, nelle sue varie accezioni, può contribuire al miglioramento della qualità del servizio e può contribuire anche, in misura non marginale, al miglioramento della sicurezza del sistema, rendendo possibile, in presenza di situazioni critiche, un alleggerimento del carico più razionale dell'attuale.

Le interruzioni della fornitura del giugno 2003, precedute e seguite, nel corso della stessa estate, dal preavviso di possibili nuove interruzioni, in attuazione del cosiddetto "PESSE" (Piano di Emergenza per la Sicurezza del Servizio Elettrico), confermano la vulnerabilità di un sistema carente dei necessari meccanismi di flessibilità, capaci di far fronte a situazioni di indisponibilità o di insufficienza di generazione e di contemporanea crescita della domanda. Anche l'episodio del black-out del settembre 2003 ha messo in luce l'importanza di disporre di efficaci strumenti per far fronte alle emergenze, tra cui i piani di alleggerimento del carico. Le ricadute positive in precedenza elencate sono perseguibili attraverso una gestione del carico presso l'utente sensibile al prezzo dell'energia ed attraverso l'implementazione di un sistema di comunicazione interattivo col fornitore. Tale sistema interattivo può avvalersi dei contatori digitali, in gran parte già installati dai distributori, e di sistemi di gestione dell'utenza, posti a valle del contatore.

I carichi domestici, del terziario ed industriali saranno chiamati a modulare la domanda di energia elettrica in risposta a segnali di rischio inviati dai gestori, in modo da salvaguardare le utenze essenziali e gli utilizzatori saranno invogliati ad ottimizzare i processi produttivi, in risposta a segnali di prezzo, tenendo conto anche delle capacità di accumulo di diversa natura intrinseche nel processo stesso. Sarà indispensabile, a questi fini, lo studio di contratti cliente-fornitore (produttore, grossista o altro intermediario) e di tariffe cliente-gestore che riescano a conciliare nel modo migliore gli interessi e la sicurezza del cliente con gli interessi dei fornitori e la sicurezza del sistema. Altri aspetti di *Demand Side Management*, nell'ottica degli utilizzatori sono trattati al punto *Usi Finali*.

3.1.6 Gestione della qualità

Attualmente si distinguono:

- la qualità commerciale o relazionale;
- la continuità del servizio (interruzioni del servizio superiori a tre minuti primi);
- gli aspetti di qualità della tensione (oscillazioni della frequenza, interruzioni del servizio brevi e transitorie, buchi di tensione, variazioni rapide di tensione, sovratensioni, flicker, distorsione armonica ed interarmonica, subarmoniche, dissimmetria delle tensioni, contenuto dei segnali trasmessi dal distributore per funzioni di esercizio, ecc.).

Attualmente, sono regolati soltanto i primi due aspetti, mentre per gli aspetti di qualità della tensione si fa riferimento alle indicazioni contenute nella normativa tecnica in vigore. Per il miglioramento della continuità e della qualità della potenza fornita è necessario che vengano migliorate le strutture di rete, i relativi componenti ed i criteri di gestione delle reti. Al tempo stesso, è necessario continuare le ricerche sulla natura, sulle cause, sugli effetti, sulle tecniche di misura dei disturbi, sugli apparati e sistemi per la compensazione dei disturbi, sui metodi per accrescere l'immunità delle apparecchiature ai disturbi, anche allo scopo di produrre conoscenze e strumenti per il miglioramento della continuità e qualità del servizio, per l'intervento regolatorio, per disporre di indicatori di qualità affidabili, comparabili e verificabili, per assicurare trasparenza ai contratti

intesi a garantire livelli di continuità e qualità superiori agli standard definiti dal Regolatore, per l'attività normativa.

3.2 Produzione e fonti energetiche

Riferendosi all'ultimo anno per il quale sono disponibili dati storici completi (2003), la produzione elettrica totale netta in Italia, pari a 280'183 GWh, era fornita principalmente da centrali idroelettriche (circa 15,6%) e termoelettriche[1](circa 83,9%), mentre il contributo delle fonti rinnovabili non utilizzanti cicli termodinamici (eolico e solare fotovoltaico) era pari a circa 0,5%. Una quota consistente (circa 15,6%) della domanda interna totale (320'658 GWh) era soddisfatta dalle importazioni.

Per quanto attiene le centrali idroelettriche, la situazione è sostanzialmente stazionaria: per le centrali di grande taglia (>10 MW, potenza efficiente lorda totale pari a circa 14'500 MW), si prevedono solo rifacimenti, che consentano incrementi di potenza e di energia; i possibili recuperi di energia, che hanno valore di fonte rinnovabile (certificati verdi), sono modesti e realizzabili solo con aumenti di rendimento, in quanto la raccolta di nuove acque è, in genere, impedita da ragioni ambientali. Discorso sostanzialmente analogo vale per le centrali di taglia compresa fra 1 e 10 MW (potenza efficiente lorda totale pari a circa 1'900 MW), mentre margini più significativi di incremento sono possibili per le oltre 1000 minicentrali (< 1MW, potenza efficiente totale lorda pari a circa 400 MW). Dal punto di vista della tutela del territorio e della popolazione, le grandi centrali pongono problemi di sicurezza, sia per quanto riguarda l'aspetto strutturale delle dighe e geologico delle sponde del bacino, sia per la sicurezza degli alvei in occasione di svuotamenti rapidi dei serbatoi. Pertanto, il mantenimento in sicurezza del parco idroelettrico, anche in considerazione della sua vetustà, richiederà sicuramente ancora l'attenzione degli operatori.

Concentrandosi sulla produzione termoelettrica, la frazione generata in centrali di cogenerazione era superiore al 30% e localizzata principalmente all'interno di contesti produttivi industriali. In termini di tipologie impiantistiche utilizzate, il quadro era diverso per le centrali di sola produzione elettrica e per quelle di cogenerazione: per le prime, la soluzione dominante (76,9% della produzione) era il ciclo a vapore, seguito, a grande distanza (16,9%), dal ciclo combinato; per le seconde si verificava una situazione opposta: la quota di produzione a ciclo combinato ammontava a circa il 70% e quella con cicli a vapore a circa il 21%. In termini di tipologia di fonti energetiche, il gas naturale forniva, in termini di produzione elettrica netta, il contributo maggiore (49,3%) sia per centrali di sola produzione di energia elettrica (42,9%), sia per quelle di cogenerazione (63,9%), seguito dai prodotti petroliferi (26,8%, rispettivamente 32,8% e 13,1%) e dal carbone (15,5%) (rispettivamente 21,9% e 0,76%). In termini di rendimenti elettrici netti di conversione, il dato netto medio annuo era pari al 40,6%, media pesata fra il valore delle centrali di sola produzione elettrica (38,0%) e quello delle centrali di cogenerazione (48,2%). Riferendosi ai diversi combustibili fossili:

- il gas naturale veniva convertito con un rendimento medio complessivo del 45,7%, formato da un rendimento medio del 43,6% delle centrali per sola produzione elettrica e del 49,5% delle centrali di cogenerazione;
- i prodotti petroliferi con un rendimento medio del 37,2% (36,3% nelle centrali per sola produzione elettrica; 43,0% nelle centrali di cogenerazione);
- il carbone con un rendimento medio del 34,4% (34,1% e 67,4%).

In termini di emissioni di CO2, le emissioni complessive ammontavano a circa 151 milioni di tonnellate, valore superiore di oltre il 20% all'obiettivo (124 milioni di tonnellate) assegnato al settore termoelettrico nel quadro del protocollo di Kyoto.

[1] Il dato include il contributo delle centrali geotermiche (5340 GWh) e quello delle centrali alimentate a biomassa e rifiuti (4493 GWh).

I dati sopra ricordati pongono in evidenza una serie di problemi che il sistema elettrico italiano dovrà affrontare nei prossimi anni e che verranno esplicitati nel seguito.

3.2.1 Miglioramento del rendimento medio di generazione del parco termoelettrico

E' auspicabile che siano migliorate le prestazioni energetiche del parco termoelettrico nazionale. Si può agire a tal fine sia migliorando (con riconversioni dell'esistente o con nuove realizzazioni) il rendimento delle grandi centrali per la sola produzione di energia elettrica, sia incrementando, in numero e qualità termodinamica, la penetrazione della cogenerazione.

Centrali per la sola produzione di energia elettrica

E' in atto un vasto processo di ammodernamento del parco termoelettrico esistente, sia con operazioni di riconversione di centrali esistenti, sia con la realizzazione di nuove centrali, che condurrà alla progressiva eliminazione delle attuali centrali a vapore alimentate a olio e gas naturale[2]: nel futuro, la generazione di energia termoelettrica sarà dominata da due sole tipologie di centrali: (i) cicli combinati, alimentati esclusivamente da gas naturale e (ii) centrali a carbone avanzate, dotate delle necessarie tecnologie di abbattimento delle emissioni. Per entrambe le tipologie, devono essere perseguiti miglioramenti tecnologici che consentano un netto incremento dei rendimenti elettrici netti: per i cicli combinati alimentati a gas naturale, è possibile puntare a rendimenti elettrici netti superiori al 55%[3], mentre per le centrali a carbone devono essere perseguite soluzioni tecnologicamente avanzate, che consentano il raggiungimento di rendimenti elettrici netti intorno al 45%. Mentre le centrali a carbone, grazie al loro basso costo di esercizio, sono destinate ad operare in funzionamento di base, gran parte delle centrali a ciclo combinato, all'aumentare della loro potenzialità complessiva, dovranno operare con una gestione flessibile del carico, con frequenti cicli di arresti e riavviamenti (vedi punto 3.2.2).

Centrali di cogenerazione di taglia medio-grande

La cogenerazione industriale, che già oggi contribuisce al miglioramento del rendimento elettrico netto del parco termoelettrico italiano, ha ampie potenzialità di progresso. Nello scorso decennio, si è verificato un notevole sviluppo di impianti di cogenerazione, basati, in gran parte, sulla tecnologia dei cicli combinati[4]. Peraltro, questo sviluppo non ha colto appieno la grande potenzialità di risparmio di energia primaria[5], legata ad un miglioramento del rendimento. Nel contesto produttivo dell'industria nazionale, vi è ulteriore spazio per operazioni di sostituzione e riconversione, soprattutto con trasformazione in cicli combinati delle centrali di cogenerazione a vapore attualmente in esercizio. Poiché detta trasformazione comporta necessariamente un grande incremento della potenza elettrica generata, diviene inevitabile che solo una frazione minoritaria dell'elettricità generata sia destinata ai consumi interni del contesto industriale nel quale la centrale cogenerativa è inserita, mentre una frazione rilevante dell'energia elettrica prodotta dovrà essere riversata sulla rete. I problemi principali si porranno nelle modalità di regolazione e controllo di questi impianti, che dovranno contemperare le esigenze legate alla richiesta termica del processo

---

[2] A fine 2003, la potenza efficiente netta complessiva degli impianti termoelettrici tradizionali alimentati a olio e gas ammontava a oltre 21'500 MW, a fronte di una potenza efficiente netta complessiva dei cicli combinati di poco inferiore a 6000 MW.

[3] Valore raggiungibile solamente con centrali avanzate, in grado di fornire rendimenti nominali netti all'atto del collaudo prossimi al 60%, tenuto conto dei decadimenti legati ai fenomeni di sporcamento e di invecchiamento ed alla variabilità delle condizioni operative cui saranno sottoposte.

[4] A fine 2003, la potenza netta efficiente complessiva degli impianti di cogenerazione ammontava a oltre 12'700 MW, di cui oltre 7200 a ciclo combinato ed oltre 4200 con cicli a vapore a contropressione e a condensazione e spillamento.

[5] Il rendimento elettrico netto medio equivalente (vale a dire corretto per tenere conto del combustibile evitato per la generazione di energia termica) della frazione dei cicli combinati operanti in cogenerazione nel 2003 (48,1%), pur maggiore del rendimento medio complessivo con cui il gas naturale viene convertito in elettricità (45,7%), è risultato minore di quello dei cicli combinati per sola produzione di energia elettrica (52,4%). Quest'apparente contraddizione è dovuta in parte alla minore taglia degli impianti cogenerativi, in parte alla diversa collocazione temporale delle iniziative, in parte alla modesta frazione di energia termica cogenerata.

produttivo con quelle relative alla sicurezza ed affidabilità della rete ed alle logiche imposte dal mercato competitivo elettrico.

Possono contribuire al miglioramento complessivo del rendimento del parco termoelettrico anche nuovi impianti di cogenerazione, ancora basati sulla tecnologia dei cicli combinati con turbine a vapore a condensazione e spillamento, se di potenzialità di qualche decina di MWe, o su turbine a gas e motori alternativi, se di potenzialità inferiore. Questi impianti potranno essere realizzati sia in contesti industriali, sia asserviti a reti di teleriscaldamento urbano. Anche se il combustibile d'eccellenza per le applicazioni industriali di cogenerazione continuerà ad essere il gas naturale, è da perseguire anche l'utilizzo di altri combustibili, in particolare dei gas di sintesi ottenibili da processi industriali o da gassificazione di combustibili *poveri*.

3.2.2 Flessibilizzazione del comportamento delle centrali

La nuova configurazione del parco termolettrico ed anche l'avvento del mercato competitivo comporteranno un radicale ripensamento del modo di gestire le centrali, soprattutto di quelle a costo di esercizio elevato, cui spetterà in gran parte il compito di modulazione della produzione. In particolare, le centrali alimentate a gas naturale, compresi i cicli combinati di grande taglia, dovranno operare con frequenti cicli di arresti, riaccensioni e funzionamento a carico parziale, senza pregiudicare la vita utile o penalizzare in misura drastica costi di manutenzione e prestazioni energetiche e ambientali.

3.2.3 Riduzione delle emissioni specifiche delle centrali

La tendenza, da tempo in atto, di riduzione delle emissioni specifiche delle centrali[6] è destinata ad accentuarsi. Sia alle centrali a carbone, sia alle centrali a gas naturale saranno imposti limiti di emissione sempre più severi, che richiederanno nuovi avanzamenti tecnologici, sia nelle modalità di combustione, sia nei sistemi di abbattimento, nell'intero campo operativo della centrale. Oltre agli inquinanti già normati (ossidi di zolfo e di azoto, monossido di carbonio, particolato totale sospeso, ammoniaca), dovranno essere monitorati e contenuti a valori sempre più bassi i microinquinanti, organici ed inorganici, anche di dimensione micronica (PM_{10} e $PM_{2.5}$) e submicronica. Oltre a ricerche relative a tecnologie innovative di abbattimento sempre più efficaci, sono necessarie ricerche finalizzate al miglioramento delle attuali metodologie di monitoraggio dei microinquinanti, che possano costituire la base di successive normative.

3.2.4 Diversificazione del mix di fonti primarie destinate alla produzione di energia

Oltre all'obsolescenza tecnologica di molte centrali, anche l'attuale mix di fonti energetiche su cui è basato il parco di generazione nazionale, con un significativo utilizzo di prodotti petroliferi, un limitato utilizzo del carbone, l'assenza di centrali nucleari, il limitato ricorso a fonti rinnovabili, pone problemi di varia natura (volatilità economica, insicurezza di approvvigionamenti, emissioni di gas serra). Se le più importanti fonti energetiche su cui basare lo sviluppo del prossimo decennio non potranno che essere gas naturale e carbone, il presente piano deve comunque prevedere una significativa attività di ricerca in soluzioni *a emissioni quasi-zero,* quali le fonti rinnovabili, il nuovo nucleare, il sequestro dell'anidride carbonica (*carbon sequestration)* e l'utilizzo a fini elettrici del vettore idrogeno.

Gas naturale

Per le sue particolari caratteristiche di *pulizia*, che lo rendono il combustibile ideale per le applicazioni stazionarie delle turbine a gas e per le sue ridotte emissioni di gas clima-alteranti, il gas naturale è destinato a proseguire la tendenza, già in atto, di incremento della sua penetrazione nella generazione elettrica e di sostituzione dei prodotti petroliferi. Gran parte delle nuove centrali

[6] Oltre alle emissioni correlate allo scarico dei prodotti di combustione, sempre maggiore attenzione sarà prestata all'impatto ambientale dei parchi carbone, dei reflui liquidi e solidi, delle torri evaporative, ecc.

saranno basate su cicli combinati di grande taglia, alimentate da gas naturale, una tipologia impiantistica caratterizzata da basse emissioni specifiche, bassi costi specifici di investimento ed elevati rendimenti di conversione. Come già evidenziato, un ulteriore, auspicabile, contributo all'utilizzo razionale del gas naturale per la generazione elettrica potrà essere fornito da nuovi impianti di cogenerazione di taglia media/grande, purché basati su tecnologie efficienti, che riescano a competere, in termini di risparmio energetico annuo, con la generazione separata di energia elettrica e termica, anche assumendo come parametro di riferimento per la sola produzione di energia elettrica lo *stato dell'arte* dei cicli combinati di grande taglia. Ancora, il gas naturale continuerà, unitamente alla fonte idroelettrica, a garantire la copertura dei picchi di domanda, alimentando centrali di punta, basate su turbine a gas a ciclo semplice, caratterizzate da bassi costi specifici di investimento e capaci di seguire variazioni repentine della disponibilità e del carico. L'incremento complessivo della domanda di gas naturale ad uso elettrico richiederà la realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto e stoccaggio, inclusi i terminali di rigassificazione del gas naturale liquefatto.

Carbone

Nonostante le emissioni specifiche di gas clima-alteranti da parte delle centrali a carbone siano inevitabilmente superiori a quelle dei cicli combinati a gas naturale, è prevedibile che, per contenere il costo medio di generazione e per garantire la diversificazione delle fonti primarie e, quindi, la sicurezza degli approvvigionamenti, vengano sviluppate anche nuove centrali termoelettriche per funzionamento di base, a basso costo d'esercizio, basate sull'utilizzo di combustibili di minor pregio, quali, appunto, il carbone. Dette centrali dovranno essere basate su *tecnologie pulite*, per limitarne l'impatto ambientale, e ad alto rendimento, per diminuirne le emissioni di gas serra. Oltre ad una rivisitazione tecnica delle centrali a polverino di carbone, sono da considerare, in un'ottica di lungo termine, anche in vista di possibili coproduzioni di combustibili a basso tenore di carbonio e in particolare di idrogeno, soluzioni che prevedano la gassificazione del combustibile e il sequestro e l'immagazzinamento geologico dell'anidride carbonica.

Fonti rinnovabili

Per molteplici motivazioni, fra le quali anche il rispetto degli impegni internazionali del Paese, si assisterà a un progressivo incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, favorito dalla politica di incentivazione in atto (*certificati verdi*)[7]. Le tecnologie che, nel recente passato, hanno mostrato i progressi più promettenti, favorite da una migliore competitività economica, sono le centrali eoliche[8] e quelle alimentate da RSU (Rifiuti Solidi Urbani), a valle della raccolta differenziata, da CDR (Combustibili Derivati dai Rifiuti di varia tipologia) e da biomassa. Sono peraltro prevedibili ed auspicabili sviluppi anche nei settori delle minicentrali idroelettriche e delle centrali geotermiche. Il raggiungimento di soluzioni tecnologiche economicamente competitive, che consentano una diffusione significativa di impianti di generazione di energia elettrica da fonte solare, sia per via fotovoltaica, sia per via termodinamica, è meno facilmente pronosticabile sul piano temporale. Soluzioni *ibride*, che coniughino i vantaggi delle energie rinnovabili con quelli dei combustibili fossili, sono oggi considerate di particolare interesse: ad esempio, nel caso di biomassa, RSU, CDR o solare termico è possibile pensare ad integrazioni con centrali convenzionali, alimentate a gas naturale o a carbone.

---

[7] Se si escludono dal conteggio le centrali idroelettriche di potenza maggiore di 1 MW, che da sole contribuiscono per oltre 35'000 GWh, nel 2003 in Italia la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ammontava a 12'753 GWh lordi. Di questi, i maggiori contributi erano forniti dalle centrali geotermiche (5340 GWh) e da quelle alimentate da biomasse e rifiuti di varia tipologia (4493 GWh, di cui 2486 con centrali per sola produzione elettrica e 2007 con centrali di cogenerazione). Più modesti i contributi delle centrali mini-idrauliche (<1MW), che hanno generato circa 1455 GWh, e delle centrali eoliche (1458 GWh). Trascurabile, infine, il contributo del fotovoltaico (5 GWh).

[8] Dal 1996 al 2003 la generazione annuale di energia elettrica lorda da biomasse e rifiuti è aumentata di oltre 7 volte (da poco più di 600 GWh a circa 4500 GWh), quella eolica di circa 50 volte (da 33 GWh a circa 1460 GWh). Nello stesso periodo, la produzione fotovoltaica si è mantenuta circa costante, con valori compresi fra i 4,7 e i 6,3 GWh.

Centrali nucleari

Negli ultimi decenni, per molteplici ragioni, l'energia nucleare a fissione ha subito un rallentamento nella sua crescita. Nel nostro Paese, la sua produzione è stata azzerata, sostituendola con importazioni di energia elettrica anche di origine nucleare. Tuttavia, le preoccupazioni circa la disponibilità delle risorse energetiche, con conseguenti aumenti dei loro costi, i cambiamenti climatici, la qualità dell'aria e la sicurezza degli approvvigionamenti hanno determinato un rinnovato interesse per il nucleare nel mondo, con alcuni significativi ordinativi di nuove centrali e con importanti iniziative di R&S, tendenti a migliorare il prodotto nucleare, proprio per quelle caratteristiche che nel passato hanno rallentato la sua crescita. Il nostro Paese sta prendendo progressivamente consapevolezza dell'esistenza di un *nuovo nucleare* a fissione ed è quindi prevedibile che esso svolga un ruolo attivo nella ricerca finalizzata per il suo sviluppo, partecipando attivamente alle attività di ricerca internazionali, mettendo a frutto, in quella sede, competenze ed infrastrutture esistenti nel Paese. Inoltre, è ben noto che, di recente, alcuni operatori nazionali hanno sottoscritto accordi per la realizzazione o il completamento di centrali nucleari in Europa.

Sequestro dell'anidride carbonica e vettore idrogeno

In una prospettiva di lungo termine, la riduzione delle emissioni di gas serra del sistema elettrico italiano richiederà l'adozione di centrali *a emissione quasi zero*. Appartiene a questa categoria, oltre alle centrali alimentate da energia rinnovabile ed alle centrali nucleari, anche la filiera che prevede la *cattura* (vale a dire la separazione dell'anidride carbonica dalle altre specie chimiche, sotto forma di una corrente allo stato liquido ad alta pressione) ed il *sequestro* (vale a dire il confinamento geologico) dell'anidride carbonica in centrali alimentate da combustibili di varia tipologia (carbone, prodotti petroliferi, gas naturale, biomasse, rifiuti, ecc.). Queste centrali possono coprodurre elettricità, calore e combustibili a basso tenore di carbonio (soprattutto idrogeno). A sua volta, l'idrogeno prodotto può alimentare varie tipologie di sistemi di generazione, quali celle a combustibile e turbine a gas. E' prevedibile che queste tematiche acquistino sempre maggiore importanza a seguito di futuri e più stringenti accordi internazionali relativi alla limitazione nelle emissioni di gas serra.

Celle a combustibile

In una prospettiva di lungo termine, le celle a combustibile potranno rappresentare, se riusciranno a raggiungere costi specifici competitivi e durate e affidabilità adeguate, una soluzione di grande interesse, soprattutto per la generazione distribuita, grazie al loro elevato rendimento di conversione e alle loro ridottissime emissioni. In una prima fase, esse potranno essere alimentate da gas naturale ed essere quindi abbinate a reformer; successivamente, se e quando si svilupperà una rete di distribuzione di idrogeno, potranno essere alimentate direttamente da questo vettore energetico *pulito.*

3.2.5 Generazione distribuita

Un ruolo rilevante potrebbe avere in futuro la generazione distribuita, associata naturalmente a cogenerazione o tri-generazione (vale a dire generazione contemporanea di energia elettrica, termica e frigorifera) nel settore domestico, terziario e della piccola-media industria, come fondamentale contributo al risparmio energetico ed alla decongestione della rete. Si tratta di una potenzialità di risparmio energetico non sufficientemente esplorata, che consentirebbe un utilizzo più razionale delle grandi quantità di combustibili di pregio (gas naturale, gasolio), oggi utilizzati in modo fortemente dissipativo in caldaie. Considerato che con la cogenerazione, a pari energia termica richiesta, si aumenta l'energia utile complessivamente prodotta, ma anche, se pur in proporzioni inferiori, quella assorbita, il requisito prioritario per i motori primi destinati a questa funzione è l'ottenimento di emissioni specifiche molto basse, così da garantire emissioni totali inferiori a quelli delle caldaie che devono sostituire. In tal modo, la loro introduzione nei contesti urbani e metropolitani comporta un miglioramento ambientale, anche a livello di microclima locale.

E' necessaria un'intensa attività di ricerca, sia nel settore dei motori primi innovativi di piccola taglia (motori volumetrici a ciclo aperto ed a ciclo chiuso, microturbine a gas, celle a combustibile, motori a fluido organico), sia nell'integrazione di questi con ricuperatori di calore e macchine frigorigene, sia nelle logiche di controllo, sia infine sul versante elettrico (generatori, interfaccia con la rete, ecc.). E' altresì necessaria un'attività di ricerca prenormativa, che consenta di elaborare su solide basi tecniche un quadro normativo che favorisca lo sviluppo della generazione distribuita, sia per quanto attiene la sicurezza, sia per gli aspetti ambientali, sia per tutte le tematiche di interfaccia con la rete elettrica.

3.3 TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE

3.3.1 Reti ad AT

L'espansione del sistema di trasmissione, resa necessaria, oltre che dal crescere dei consumi, dalle esigenze del libero mercato, diviene sempre più difficile in relazione ai rilevanti impatti ambientali degli elettrodotti aerei. Le difficoltà sono determinate dall'occupazione del territorio, dall'impatto sul paesaggio e dai timori, difficili da rimuovere anche dove di fatto ingiustificati, per gli effetti dei campi magnetici a bassa frequenza sulla salute.

Già oggi il mercato europeo soffre delle forti limitazioni all'importazione di energia elettrica verso il sistema italiano, determinate dall'impossibilità di individuare nuovi corridoi di passaggio per linee transfrontaliere. Oltre a ciò, anche all'interno del sistema italiano, il mancato adeguamento del sistema di trasmissione determina la creazione di mercati zonali, con un aumento dei costi di produzione e con complicazioni di mercato, che potrebbero prestarsi anche ad azioni speculative. In questo quadro, si prospetta essenziale proporsi l'obiettivo di un miglior sfruttamento delle linee aeree esistenti; ciò può essere ottenuto, innanzitutto, perfezionando i metodi di determinazione dei limiti di portata in corrente delle linee e personalizzandoli linea per linea, in relazione alle caratteristiche progettuali di ciascuna; spesso sarà possibile intervenire sulle linee, rimuovendo punti singolari che limitano la portata; in altri casi, potrà risultare opportuno sostituire i conduttori esistenti con conduttori speciali; è comunque molto importante perfezionare la diagnostica delle giunzioni, che spesso costituiscono un punto critico a questi effetti. Anche la misura in tempo reale della temperatura dei conduttori potrebbe essere utile come strumento ausiliario nella gestione ottimale delle congestioni sul mercato dei servizi di dispacciamento.

Quando, in situazioni particolari, le limitazioni ai campi elettromagnetici determinano limiti di portata, può essere utile lo studio e la messa a punto di soluzioni atte a mitigare i campi stessi (schermi attivi o passivi). Sarà poi opportuno limitare i fuori servizio degli impianti per manutenzione, sviluppando metodi innovativi di manutenzione sotto tensione (elicottero, telemanipolatori, robot). Per quanto riguarda i nuovi collegamenti, il ricorso ad elettrodotti in cavo diverrà sempre più comune: questa soluzione sarà sempre più incoraggiata, grazie alla possibile riduzione dei costi dei cavi ed alla messa a punto di tecniche di posa in opera delle linee in cavo interrato meno onerose. Particolarmente interessante appare l'allocazione di linee ad alta tensione in cavo nei percorsi delle strade extraurbane e delle autostrade, anche nei tratti in galleria e viadotto. Ovviamente, tutte le suddette tipologie installative pongono nuovi problemi, anche sotto il profilo normativo.

L'inserimento di linee in cavo nel sistema pone l'esigenza della razionalizzazione dei limiti di portata delle linee interrate e della rivisitazione della normativa di riferimento. Fra l'altro, per la presenza di isolamenti in materiale organico, le linee in cavo presentano, rispetto alle linee aeree, minore capacità di sopportare sovraccarichi e ciò pone problemi di esercizio non indifferenti. Poiché sembra difficile raggiungere costi delle linee interrate vicini a quelli delle linee aeree, sarà utile incoraggiare lo sviluppo e l'impiego di linee aeree a ridotto impatto ambientale: linee compatte

per ridurre l'impatto visivo e l'occupazione di territorio e linee schermate per mitigare i campi magnetici. Inoltre, con lo sviluppo di cartografie su base informatica sempre più precise e dotate di informazione ambientale georeferenziata, è possibile lo sviluppo di strumenti informatici di progettazione interattivi delle linee che considerino contemporaneamente i vincoli tecnici e quelli ambientali, facilitando le interazioni con le amministrazioni locali, sempre più coinvolte nelle scelte dei progettisti.

Infine, considerata la configurazione e la collocazione geografica dell'Italia, i collegamenti marini diverranno sempre più importanti ed occorrerà favorire lo sviluppo tecnologico di cavi per alta tensione continua.

3.3.2 Reti a MT-BT

Le esigenze di evoluzione sia strutturale che gestionale delle reti di distribuzione già illustrate al punto 3.1.4 sono particolarmente pressanti ed ogni ipotesi evolutiva deve considerare obiettivi molteplici. Per questa ragione, lo sviluppo e la trasformazione delle reti di distribuzione non potranno essere affrontati con approccio empirico e per singoli problemi, ma richiederanno un approccio globale, che contemperi le esigenze tecniche con quelle economiche, ambientali e sociali.

Lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche nell'ambito di materiali, apparati e sistemi accompagnerà queste evoluzioni e spesso potrà essere determinante nel definirne gli indirizzi. Saranno anche necessari sviluppi normativi e regolatori per il raggiungimento degli obiettivi.

Anche nel settore delle reti a MT-BT si rende necessario introdurre metodi e tecniche di manutenzione innovativi.

Un'altra esigenza sempre attuale è l'automazione distribuita, con le finalità di integrare e coordinare le funzioni di controllo, regolazione e protezione delle reti di distribuzione a MT-BT, sia nella struttura attuale di *reti passive* che in quella futura di *reti attive* (per la presenza di generazione distribuita).

3.4 USI FINALI

Nel settore degli usi finali il sistema italiano presenta, rispetto alle altre nazioni industrializzate, alcune specificità di particolare rilevanza. Con riferimento all'ultimo anno per il quale sono disponibili dati storici completi (2003), si osserva che i consumi di energia elettrica sono suddivisi in parti quasi uguali fra industria manifatturiera di base (71.852 GWh), industria manifatturiera non di base (64.789 GWh), settore terziario (76.890 GWh) e settore domestico (65.016 GWh).
Inoltre, si osserva che i consumi industriali, in particolare quelli dell'industria non di base, sono imputabili ad un elevatissimo numero di utenti finali, con un consumo medio, sempre per l'anno 2003, pari a 150 MWh/anno, corrispondenti, supponendo utenti operanti su un solo anno di lavoro, ad una potenza media di solo 100 kW. Analoghe considerazioni valgono per il settore terziario, per il quale il valore medio di consumo del singolo utente finale è pari a 20 MWh/anno, corrispondente ad una potenza media, calcolata sulla base di 2000 ore di funzionamento l'anno, di soli 10 kW.

L'analisi dell'evoluzione dei consumi nei vari settori mostra come, negli ultimi anni, i consumi dell'industria manifatturiera di base siano cresciuti molto meno sia di quelli dell'industria manifatturiera non di base che di quelli domestici e del terziario. Questi ultimi hanno subito una vera e propria esplosione, aumentando di quasi il 50% dal 1995 al 2003. Riferendoci, infatti, a questo periodo (1995-2003), si riscontrano i seguenti dati:

	Consumi (GWh)		% di incremento
	1995	2003	
Industria manifatturiera di base	66.184	71.852	+ 8,6
Industria manifatturiera non di base	52.250	64.788	+24,0
Settore terziario	52.683	76.890	+ 46,0
Settore domestico	57.224	65.016	+ 13,6
Altre industrie e agricoltura	15.077	21.243	+28,6
Totale	**243.418**	**299.789**	**+23.2**

Fonte: GRTN – statistiche

Occorre osservare, inoltre, che la crescita dei consumi di energia elettrica nell'industria manifatturiera non di base è indice di un'accresciuta automazione dei processi di produzione più che di un'accresciuta penetrazione dell'uso dell'energia elettrica nei processi veri e propri. L'incremento dei consumi nel terziario è dovuto invece alla diffusione delle apparecchiature informatiche e ad un'inarrestabile corsa al raffrescamento degli ambienti, soprattutto di quelli esistenti, senza predisporre veri e propri impianti di condizionamento termoigrometrico dell'aria realizzati a regola d'arte, ma ricorrendo ad unità di tipo da finestra o "split" (nell'anno appena trascorso, il 2004, sono state vendute più di 1.200.000 unità di questo tipo).

In questo quadro, la crescita del numero di piccoli consumatori che soddisfano le proprie esigenze in totale assenza di autorizzazioni ed in carenza di progettazione adeguata, ricorrendo a soluzioni tampone, non razionalizzate sotto il profilo energetico, rappresenta uno dei problemi di maggiore spicco. Questa esplosione dei consumi elettrici presso i piccoli utenti induce problemi anche nelle reti di distribuzione, sia per quanto riguarda la potenza totale da erogare, sia per gli aspetti di qualità della fornitura (interruzione e presenza di disturbi). Alla diffusione della generazione distribuita, vista in Italia in questo quadro di soddisfacimento della domanda creata dalla crescita delle esigenze diffuse, oltre che di adeguamento e di ottimizzazione della gestione della rete di distribuzione elettrica, può contribuire il fatto che essa consente un utilizzo più spinto della rete gas, che appare più largamente dimensionata e capace di ulteriore ruolo.

E' anche opportuno verificare la possibilità di stimolare la distribuzione alle utenze domestiche del sistema trifase, per favorire l'uso di apparecchiature elettriche a più elevata efficienza, purché ciò non determini un aumento del rischio elettrico nelle abitazioni. I risultati di varie indagini confermano, inoltre, che la conversione dell'energia elettrica nelle altre forme di energia e, in particolare, in energia termica (sia per riscaldamento che per refrigerazione), in energia meccanica (piccoli motori) ed in energia luminosa, comporta, in molti casi, specialmente presso le piccole utenze, un'utilizzazione poco efficace dell'energia elettrica stessa e, spesso, anche un uso scarsamente razionale delle fonti energetiche utilizzate per la produzione della stessa energia elettrica. Tutto ciò si traduce non solo in consumi di energia elettrica inutilmente elevati, ma anche in altrettanto inutilmente elevati valori di potenza elettrica impegnata.

Tra le cause che determinano l'attuale situazione si vogliono qui citare:

- la scarsa efficienza di molti impianti (e dei loro componenti) per la conversione finale dell'energia elettrica nelle forme di energia desiderate;
- la scarsa razionalizzazione dei profili di utenza;
- la non sempre elevata attenzione nei confronti di soluzioni razionali sotto il profilo energetico-ambientale da parte di:
  - progettisti, in parte giustificati dalla carenza di metodologie progettuali efficaci e validate;
  - installatori, in parte giustificati dalla carenza di componenti e manuali di installazione affidabili e certificati;

- costruttori e gestori, in parte giustificati dalla carenza di metodi di analisi economiche affidabili e certificati;
- la ridotta propensione degli acquirenti e/o dell'utente finale a adottare soluzioni razionali, in parte giustificata dalle contraddittorie e poco chiare campagne d'informazione.

Da un'azione efficace di razionalizzazione del settore è lecito attendersi per il nostro Paese, pur in presenza di valori relativamente contenuti della intensità energetica rispetto al PIL, riduzioni dei consumi di energia elettrica, a parità di servizi e benessere percepito, dell'ordine delle decine di migliaia di GWh/anno e riduzioni della potenza elettrica impegnata dell'ordine di qualche migliaio di MW. Tra i benefici figurano così non solo l'evitato consumo di fonti fossili e gli evitati costi ambientali connessi con la loro combustione, ma anche il contenimento di potenza richiesta dagli impianti alimentati da energia elettrica ed i conseguenti benefici sul sistema di generazione e trasmissione dell'energia elettrica. Queste considerazioni sono tanto più necessarie oggi, nella situazione transitoria della progressiva apertura del mercato elettrico, transizione nella quale è necessario "aiutare" i vecchi *utenti* a divenire *clienti consapevoli* in un sistema elettrico nel quale le imprese produttrici, non più monopoliste, hanno oggi l'esclusiva missione della creazione di reddito, senza più alcuna funzione di pubblica utilità.

In quest'ottica, vanno sviluppate, per esempio, le azioni che consentano un uso ottimale dei certificati di risparmio (*certificati bianchi*), anche attraverso il ricorso a strumenti finanziari innovativi ed a forme di società di servizi energetici strutturate ad hoc. Analogo impegno di sviluppo deve essere profuso nelle tecnologie che consentono lo spostamento temporale delle fasi di consumo degli utenti nei periodi di bassa utilizzazione, in modo da contribuire alla sicurezza ed all'efficienza del sistema. Risulta egualmente opportuno rafforzare la capacità dei consumatori di far sentire il loro punto di vista presso le Istituzioni di regolazione, MAP e AEEG, sia presso quelle di gestione GRTN, GME, AU, presso le quali spesso giungono solo le informazioni e le richieste delle imprese produttrici e degli intermediari finanziari. Tutte queste attività potrebbero anche giovarsi di un ruolo operativo dell'esistente rete degli energy manager operanti in Italia.

3.4.1 Fabbisogno energetico degli edifici

La climatizzazione con apparecchiature alimentate da energia elettrica nel settore terziario e, in misura progressivamente sempre maggiore, anche nel residenziale, è fonte di elevatissimi assorbimenti di energia elettrica, concentrati specialmente nelle ore diurne del periodo estivo. Questi consumi sono in crescita, per il diffondersi della richiesta di climatizzazione, e sono sede di forti inefficienze, dovute sia alle caratteristiche intrinseche dei componenti degli impianti, sia agli aspetti di sistema, sia, infine, ai profili di utenza. Si ritiene possibile, con opportuni interventi plurisettoriali, contenere la crescita dei consumi e della richiesta di potenza. Esperienze recenti hanno posto in evidenza la possibilità di ridurre i consumi, a parità di prestazioni, dell'ordine del 30%, con incrementi di costi molto limitati e, in molti casi, tendenti a zero, laddove si tratti di nuove realizzazioni. I settori di possibili interventi riguardano: *normativa, componenti e fabbisogni, progettazione e gestione dei sistemi*.

3.4.2 Gestione dei carichi

Fino ad oggi, solo i grandissimi utenti sono stati interessati a correlare i loro assorbimenti con la disponibilità della generazione, essenzialmente attraverso il sistema dell'interrompibilità. La nuova struttura delle tariffe e la disponibilità di contatori interattivi permette di estendere la possibilità di intervenire nella gestione del carico anche agli utenti medi e piccoli, contribuendo a limitare la necessità di installare nuova potenza di generazione e migliorando il fattore di carico degli impianti esistenti. Appare opportuno stimolare l'avvio di tale processo interattivo ed impegnarsi in un coerente sviluppo di adeguati sistemi di comunicazione e di informazione e di tecnologie di utenza.

3.4.3 Efficienza delle apparecchiature

Sia nel settore industriale che nel settore residenziale e terziario sono presenti molti componenti alimentati da energia elettrica caratterizzati da una bassa efficienza, spesso molto inferiore rispetto a quanto reso possibile dallo stesso stato dell'arte. In molti casi, inoltre, si utilizzano apparecchi alimentati impropriamente per via elettrica (scaldaacqua a resistenza). In altri casi, invece, nuove tecnologie elettriche (per es. osmosi inversa, forni a microonde) possono sostituire efficacemente consumi/impieghi termici, con vantaggi in termini ambientali e, con opportuna modulazione dei consumi, anche con vantaggi per il profilo del carico. La crescita del rendimento di generazione elettrica da fonti primarie comporta un riesame generale delle convenienze all'uso dell'elettricità ed è una delle motivazioni più razionali per la giustificazione dell'espansione del sistema elettrico.

3.4.4 Generazione distribuita

La generazione distribuita, sia da risorse locali (es. scarti industriali, recupero da effluenti termici e/o fonti rinnovabili) che da cogenerazione con componenti di adeguata qualità ambientale, deve integrarsi nel sistema elettrico per migliorare l'efficienza generale e non essere considerata come un disturbo da sopportare. Per converso, questo cambiamento di prospettiva impone rinnovato impegno progettuale sui componenti e sui sistemi, interventi sulla modalità di gestione delle reti alle quali i sistemi sono collegati e forti semplificazioni delle procedure autorizzative ed amministrative.

3.4.5 Comunicazione e informazione fra istituzioni, produttori, consumatori e pubblico

La costituzione di un sistema di comunicazione ed informazione che consenta un'efficace interazione fra istituzioni, produttori e consumatori è un importante obiettivo da perseguire nei prossimi anni. In un sistema ben strutturato e trasparente potranno essere affrontati in modo concertato molti dei problemi che oggi assumono carattere conflittuale. In particolare, si segnalano due settori nei quali è prevedibile il raggiungimento di effetti positivi:

- il primo, che coinvolge il pubblico e le amministrazioni locali, riguarda la localizzazione delle infrastrutture del sistema elettrico, sia per quanto concerne la generazione che per le linee di trasporto e distribuzione;
- il secondo riguarda la partecipazione interattiva del sistema di utenza all'evoluzione del sistema elettrico nazionale, per il raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali fissati a livello nazionale e comunitario.

Per il primo punto, si deve osservare che le attività previste sono inquadrabili in tutte le aree e non solo in quella degli usi finali, dove sono state collocate per ragioni di affinità prevalente. Per questo punto, vanno sviluppate le metodologie per la presentazione delle caratteristiche degli impianti al pubblico, per la definizione degli impatti positivi e negativi degli stessi e per la creazione del consenso. Per il secondo, vanno sviluppati strumenti di comunicazione interattiva con gli operatori ai vari livelli di approfondimento, sia per aspetti tecnici che per quelli organizzativi e gestionali. In questo settore hanno un ruolo particolarmente significativo la formazione, scolastica e non, le associazioni professionali e dei consumatori e la rete degli energy manager.

Devono inoltre essere affrontati i temi della definizione, organizzazione ed aggregazione della domanda di componenti, sistemi e servizi avanzati nel settore, con valutazione degli effetti di valorizzazione e potenziamento dell'offerta da parte di attori nazionali.

3.5 SVILUPPO DELLA NORMATIVA TECNICA

Le norme sono state finora messe punto nella collaborazione volontaria tra costruttori, utilizzatori, ricercatori e organismi di controllo.

Il mercato spinge oggi verso una riduzione dei costi e, in particolare, di quelli della ricerca e dell'approfondimento tecnico. Ne deriva un generale disimpegno dall'intraprendere attività anche nel settore della ricerca prenormativa. Ciò, fra l'altro, produce l'effetto di rendere debole la partecipazione propositiva italiana in sede internazionale. Lo sviluppo di ricerche prenormative nell'ambito delle ricerche di sistema può consentire il superamento delle attuali difficoltà degli organismi di normazione al riguardo, assicurando, al tempo stesso, immediata utilizzazione applicativa degli studi in questo settore.

L'attività di ricerca prenormativa prevista nel presente documento dovrà essere coordinata dai Comitati Tecnici che presiedono, nell'organismo normativo competente, alla stesura delle norme e regole tecniche e si prefigge il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Fornire il supporto di ricerca applicata per lo sviluppo di norme tecniche adatte a garantire un adeguato livello di qualità ed affidabilità di componenti, apparecchi, apparati e del sistema elettrico nel suo complesso, tenendo conto dell'integrazione d'impianti e sistemi innovativi, del contesto di liberalizzazione del mercato e delle nuove problematiche emergenti;
- Definire obiettivi condivisi tra gli attori del sistema elettrico in tutte le tematiche di interesse comune (qualità del servizio, regole di allacciamento degli utilizzatori, impatto ambientale, ecc.);
- Consentire la partecipazione degli operatori in sede nazionale ed internazionale alla formulazione delle norme, regole e linee guida, tutelando l'interesse del settore elettrico nazionale;

Le attività finalizzate al conseguimento degli obiettivi innanzi elencati dovranno essere accompagnate da iniziative di promozione dell'evoluzione culturale sui temi energetici, attraverso lo sviluppo di riferimenti e di documentazione con elevato consenso.
E' opportuno precisare che, nel piano triennale e nel piano operativo annuale, le ricerche a carattere prenormativo non sono state collocate in un capitolo a se stante, ma sono inserite nelle aree di competenza.

3.6 RICERCHE PROPEDEUTICHE ALLA FORMULAZIONE DI REGOLE ED ALLE VALUTAZIONI DI IMPATTO REGOLATORIO

In regime liberalizzato, è essenziale la presenza di un Regolatore Indipendente, che detti le regole da rispettare nei rapporti fra i diversi attori del sistema elettrico, sia per gli aspetti tecnici che per quelli relazionali, economici, finanziari, ecc.. La proposta di emanazione di nuove regole deve sempre possedere il corredo, eseguito a cura del Regolatore, di un'attenta analisi ricognitiva delle motivazioni che ne rendono necessaria l'introduzione e di un'analisi preventiva dell'impatto diretto ed indiretto sul sistema derivante dalla loro introduzione. Inoltre, gli stessi effetti delle regole devono essere monitorati nel corso del tempo. In questo settore di studio, molto vasto e piuttosto giovane, è necessario stimolare e favorire una specifica attività di ricerca, metodologica e tecnica, teorica e sperimentale, a tutto campo, rivolta ad approfondire sia gli aspetti di progetto ed esercizio della rete sia il sistema delle transazioni economiche che attraverso di essa si sviluppano e che richiedono regolamentazione.
Il Piano Triennale ed il Piano Operativo Annuale prevedono alcuni specifici temi di ricerca direttamente inquadrabili come propedeutici alla formulazione di regole per il sistema elettrico, ma lo stesso obiettivo è presente anche in molti altri dei temi di ampio respiro elencati nel seguito.

4. TIPOLOGIE DI RICERCHE

Il Piano Triennale si colloca a valle dell'intensa attività svolta nell'ambito della Ricerca di Sistema negli anni trascorsi. E' pertanto evidente che ogni proposta dovrà costituire un significativo avanzamento rispetto ai risultati resi disponibili da tale attività. Essa dovrà, inoltre, dimostrare di essere fondata su un'approfondita conoscenza dello stato di avanzamento delle ricerche di settore in sede internazionale.

L'analisi complessiva delle ricerche ritenute necessarie per il sistema elettrico italiano consente di classificarle nelle seguenti cinque tipologie principali, in funzione della natura dei risultati che si vogliono conseguire e delle attività in cui si articolano:

Tipologia 1: messa a punto di metodologie per la previsione, l'interpretazione, la simulazione e/o la determinazione di procedure operazionali relative ai vari sistemi o componenti;
Tipologia 2: sviluppo di tecnologie innovative, a livello di componenti e/o di processi e/o di sistemi, che conducano alla realizzazione e sperimentazione di componenti, ritrovati o sistemi a livello di prototipo, con successiva sperimentazione dei dispositivi oggetto della ricerca su impianti in scala reale o, comunque, significativa;
Tipologia 3: ricerca pre-normativa o propedeutica alla definizione di regole per il sistema elettrico;
Tipologia 4: studi e ricerche che consentano la partecipazione di operatori nazionali in grandi programmi internazionali di ricerca;
Tipologia 5: analisi esplorative su problemi emergenti.

Le ricerche sono indirizzate a produrre risultati facilmente trasferibili all'attività operativa. Ciò si ottiene, per le ricerche di **tipologia 1**, attraverso la messa a disposizione degli operatori di strumenti informatici in rete che, condensando risultati di ricerche anche lunghe e impegnative, consentano di risolvere problemi operativi. Le ricerche di **tipologia 2** prevedono la realizzazione di prototipi dimostrativi, in grado di assicurare al possibile utilizzatore la validità pratica dei risultati raggiunti. Le ricerche di **tipologia 3** trasferiscono i loro risultati all'applicazione attraverso la conversione in proposte di norme, regolamenti, guide tecniche, ecc., ovvero attraverso la proposta di nuove regole per il governo del sistema elettrico. Le ricerche di **tipologia 4** devono consentire al *Sistema Paese* di acquisire in proprio le competenze e le infrastrutture per utilizzare i risultati delle ricerche, con particolare riferimento alla proprietà intellettuale dei risultati ed a brevetti e di promuovere la partecipazione attiva di gruppi di ricerca nazionali ai grandi progetti internazionali. Le ricerche di **tipologia 5** devono costituire approfondimento tecnico-scientifico sufficiente a consentire l'eventuale programmazione motivata di attività future.

4.1 MESSA A PUNTO DI METODOLOGIE PER LA PREVISIONE, L'INTERPRETAZIONE, LA SIMULAZIONE E/O LA DETERMINAZIONE DI PROCEDURE OPERAZIONALI RELATIVE AI VARI SISTEMI O COMPONENTI

Caratteristica comune alle ricerche che ricadono in questa tipologia è la natura del risultato finale, che consiste, oltre all'eventuale stesura di rapporti tecnici, nella messa a punto di uno o più software interattivi (programmi di calcolo, banche dati, ecc.) utili alla previsione e/o all'interpretazione, simulazione, gestione, determinazione di procedure operazionali, relative ai vari sottosistemi o componenti del sistema elettrico.

Per ognuno dei temi si prevedono indicativamente le seguenti fasi:
- Messa a punto teorica della problematica;
- Individuazione della metodologia da adottare;

- Sviluppo di un software interattivo;
- Per le attività di ricerca finanziate interamente dal Fondo, immissione del software su Internet per l'utilizzo, a titolo gratuito, da parte di ogni operatore interessato e sua manutenzione[9] per un adeguato numero di anni (nel caso di progetti di ricerca cofinanziati, potranno essere previste in fase contrattuale limitazioni all'accesso a parti o a tutto il software risultato della ricerca)

4.2 SVILUPPO DI TECNOLOGIE INNOVATIVE, A LIVELLO DI COMPONENTI E/O DI PROCESSI E/O DI SISTEMI

Caratteristica comune alle ricerche classificate in questa tipologia è che esse devono essere finalizzate alla realizzazione e sperimentazione di componenti, ritrovati o sistemi a livello di prototipo, con successiva sperimentazione dei dispositivi oggetto della ricerca su impianti in scala reale o, comunque, in una dimensione od in un contesto significativi a fini dimostrativi o di applicazione al sistema reale.

Per ognuno dei temi si prevedono varie fasi, che potranno avere diversa tempistica, quali:
- Messa a punto della problematica che il dispositivo oggetto della ricerca vuole contribuire a risolvere;
- Fattibilità; analisi delle soluzioni disponibili e di eventuali precedenti esperienze; individuazione della soluzione proposta tra le possibili; descrizione e dimostrazione di fattibilità tecnica e di potenziale competitività economica, anche alla luce di internalizzazioni ambientali e di politiche di incentivazione;
- Studi, analisi ed esperienze (in laboratorio) volte alla progettazione del ritrovato;
- Realizzazione del prototipo: realizzazione fisica del ritrovato e sua convalida in laboratorio;
- Inserimento del ritrovato in un impianto in scala reale o, comunque, significativo e sperimentazione di convalida.

Il risultato positivo di ogni singola fase condiziona il passaggio alla successiva.

4.3 RICERCA PRENORMATIVA O PROPEDEUTICA ALLA DEFINIZIONE DI NUOVE REGOLE PER IL SISTEMA ELETTRICO

Caratteristica comune alle ricerche classificate in questa tipologia è l'obiettivo, che consiste nel fornire concreti contributi innovativi allo sviluppo della normativa in uno specifico settore, consentendo una maggiore valenza della normativa stessa, una partecipazione autorevole in ambito normativo internazionale ed un trasferimento immediato dei risultati della ricerca all'applicazione pratica. Analoga concretezza di contributi viene richiesta alle ricerche volte alla proposizione di nuove regole per il sistema elettrico.

A queste ricerche è auspicabile partecipino, con funzioni di coordinamento e supervisione, i Comitati Tecnici che presiedono alla stesura della normativa in considerazione nell'ambito dell'organismo normativo competente ovvero Rappresentanti dell'AEEG per le ricerche finalizzate alla definizione di regole per il sistema elettrico. Per ognuno dei temi di ricerca inclusi in questa tipologia si prevedono varie fasi, che potranno avere diversa tempistica, quali:
- Inquadramento della situazione normativa nazionale ed internazionale ovvero della situazione e degli indirizzi regolatori nazionali ed internazionali in merito al problema specifico;

[9] Si intende qui con *manutenzione* una serie di attività che andranno meglio precisate in fase contrattuale, fra le quali l'assistenza agli utenti e l'aggiornamento periodico del software.

- Definizione degli obiettivi della ricerca applicata e sue possibili utilizzazioni in una proposta di nuova normativa o di modifica della normativa esistente ovvero nella definizione di nuove regole per il sistema elettrico;
- Studi, analisi ed esperienze di laboratorio o sul campo occorrenti;
- Presentazione dei risultati e proposta di una bozza di normativa ovvero di nuove regole per il sistema elettrico.

4.4 RICERCHE CHE CONSENTANO LA PARTECIPAZIONE DI OPERATORI NAZIONALI IN GRANDI PROGRAMMI INTERNAZIONALI DI RICERCA

Si collocano in questa tipologia le attività di ricerca e sviluppo che supportino la partecipazione di enti ed industrie italiane a programmi di ricerca internazionali, caratterizzati da obiettivi a lungo termine e di ampio respiro, difficilmente raggiungibili in ambito nazionale, vuoi per lo spettro di competenze, vuoi per l'entità delle risorse economiche ed umane richieste (appartengono a questa tipologia le ricerche relative al *nuovo nucleare, al sequestro dell'anidride carbonica (carbon sequestration), alla produzione, trasporto, immagazzinamento e utilizzo del vettore idrogeno, alle celle a combustibile, ecc.*). Le proposte di ricerca che si inquadrano in questa tipologia dovranno soddisfare una serie di requisiti essenziali, fra cui l'esistenza (o una fondata previsione) di accordi internazionali a largo spettro, l'utilizzo ottimale delle competenze e delle infrastrutture nazionali esistenti e la possibilità di sfruttamento in proprio dei risultati ottenuti, con particolare riferimento alla proprietà intellettuale ed ai brevetti. La ripartizione dei compiti verrà stabilita negli accordi internazionali, che consentiranno di definire in dettaglio le attività del Paese.

4.5 ANALISI ESPLORATIVE SU PROBLEMI EMERGENTI

Si collocano in questa tipologia gli studi prodromici, finalizzati a fare il punto dell'applicabilità di una nuova tecnologia al sistema elettrico italiano ed a valutarne i potenziali vantaggi, tenuto conto delle esigenze emergenti nel sistema elettrico italiano e ad esso peculiari. Tanto allo scopo di valutare l'utilità di sviluppare un programma più approfondito di ricerche nel settore e di stabilirne gli indirizzi. Si tratta di programmi di breve durata e di ridotto impegno di risorse. Il risultato di questa tipologia di ricerche dovrà esprimersi in un rapporto, che sintetizzi lo stato dell'arte e proponga, laddove la tecnologia esaminata venga riconosciuta promettente, le linee di sviluppo di successive ricerche nel settore.

5. TEMI DI RICERCA

Per ciascuna Area, ordinati con gli stessi criteri adottati per le analisi di scenario, che ne giustificano l'introduzione e dalle quali essi logicamente discendono, sono stati identificati i *temi di ricerca* da inserire in questo primo Piano Triennale.

Come già spiegato nel precedente paragrafo, le diverse tipologie delle ricerche comportano temi che risultano tra loro anche fortemente differenti per contenuti, durata, entità e modalità di finanziamento. Inoltre, coesistono temi che verranno introdotti una sola volta e con la prospettiva di finanziare un sola proposta, e temi che verranno riproposti in più programmi annuali, con l'ulteriore caratteristica di poter finanziare più proposte. Questo dettaglio deriva dalla scelta di motivare proposte che coprano la massima parte degli aspetti di interesse del Settore Elettrico, in parte nuovi, in parte naturale prosecuzione di ricerche razionalmente perseguite dalla comunità scientifica nazionale.

Per ogni *tema* di ricerca, oltre ad un breve titolo, sono riportati:

- la descrizione dell'attività di ricerca richiesta;
- le motivazioni che giustificano l'inserimento del tema nel piano triennale;
- i risultati attesi;
- la tipologia di cui al capitolo 4;
- il tipo, per quanto attiene alle modalità di finanziamento, e cioè:
  - *a)* per i progetti di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera *a)* del decreto 26 gennaio 2000, finanziabili interamente dal Fondo;
  - *b)* per i progetti di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera *b)*, progetti cofinanziati, per i quali viene definita dal CERSE la quota massima di finanziamento da parte del Fondo, in funzione della tipologia dell'attività di ricerca, del grado di innovazione della medesima e del rischio tecnico-economico che ne consegue;
- l'importo massimo di contribuzione previsto dal Fondo;
- la durata massima.

Resta inteso che, in occasione dei successivi aggiornamenti del Piano Triennale, oltre alla conferma dei temi di grande respiro e di costante interesse, potranno essere inseriti altri temi che si rendano necessari, così come potranno essere cancellati temi, la cui opportunità di finanziamento non sia più giustificata. In particolare, dai risultati degli studi esplorativi di fattibilità (tipologia 5), potrà emergere la necessità di aprire nuove linee di ricerca.

5.1 GOVERNO DEL SISTEMA

Alcuni dei temi di grande respiro ed allo sviluppo dei quali è stato riservato un più consistente contributo a carico del Fondo, enunciati nel seguito nella stessa forma sintetica degli altri, scaturiscono, in realtà, dall'articolazione complessa di diversi filoni di ricerca applicata, ciascuno dotato di propria autonoma giustificazione. Dallo sviluppo di ciascuno dei filoni anzidetti ci si attende l'avanzamento della conoscenza nell'ambito specifico, ma l'obiettivo che si vuole perseguire è, innanzi tutto, il loro sviluppo coordinato ed integrato, anche al fine di pervenire alla produzione di strumenti informatici potenti, versatili, innovativi ed integrati, tali da garantire all'operatore la messa in conto di tutti gli aspetti, vincoli, funzionalità indispensabili per un corretto governo del Sistema Elettrico italiano, nelle diverse prospettive temporali. Si auspica che tali attività si svolgano in stretto collegamento con gli organismi istituzionali preposti al Governo del Sistema.

5.1.1 Sviluppo del sistema di produzione e trasmissione

5.1.1.1 Vigilanza sullo sviluppo del sistema di generazione: 1, a, 3 anni.

Descrizione: Studio dei criteri per la valutazione a lungo termine del rischio di non far fronte alla domanda (*adequacy*) nonché dei costi di produzione, del consumo di combustibili e di esternalità ambientali, con riferimento ad un sistema di generazione che si sviluppa in regime liberalizzato secondo determinate regole di mercato.

Motivazioni: Le leggi sulla liberalizzazione del mercato elettrico prevedono che la produzione di energia elettrica sia libera. La tradizionale programmazione dello sviluppo della generazione, caratteristica del regime monopolistico, non può più avere luogo. A quella programmazione si sostituisce una vigilanza istituzionale dello sviluppo, da effettuare con strumenti rinnovati, al fine di evitare non solo i rischi di mancata copertura del carico, ma anche quelli di una crescita del parco di generazione in contrasto con l'interesse nazionale.

Risultati: Questi studi saranno finalizzati alla realizzazione di uno strumento informatico utile per la scelta delle regole di mercato più opportune a guidare uno sviluppo razionale (remunerazione della

capacità per favorire un adeguato sviluppo dei mezzi di punta, penalizzazioni economiche delle emissioni per assicurare la migliore politica ambientale, ecc.).

5.1.1.2 Programmazione dello sviluppo del sistema di trasmissione italiano: 1, a, 2 anni.

Descrizione: Studio di criteri per la programmazione dello sviluppo del sistema di trasmissione italiano in regime di incertezza. Si dovrà tener conto dei diversi fattori di incertezza quali: numero, potenza ed ubicazione delle centrali di produzione, tra cui quelle a produzione non programmabile (eolico, solare); rischi di opposizione alla costruzione di elettrodotti e di centrali, sviluppo della generazione distribuita, ecc.

Motivazioni: In Europa, la trasmissione resta gestita in regime di monopolio e, quindi, una programmazione centralizzata della rete ha motivo di esistere. L'elemento di novità e di difficoltà consiste nel fatto che essa deve essere effettuata in presenza di gravi incertezze, dettate principalmente dalla crescita liberalizzata del parco di generazione.

Risultati attesi: Lo studio sarà finalizzato alla realizzazione di uno strumento informatico per effettuare la programmazione.

5.1.2 Gestione del sistema in economia nel rispetto dell'ambiente

5.1.2.1 Simulazione dell'esercizio del sistema elettrico italiano in regime di mercato: 1, a, 3 anni.

Descrizione: Analisi, sviluppo e perfezionamento di metodologie per la simulazione con dettaglio orario dell'esercizio del sistema elettrico italiano in regime di mercato, sulla base di sistemi evoluti di previsione del carico e della sua aleatorietà nonché degli effetti della sua gestione, tenendo conto della indisponibilità forzata e programmata degli impianti, dei possibili accumuli, del mercato della energia reattiva, delle congestioni di rete nonché dei possibili comportamenti strategici degli operatori.

Motivazione: Ai fini di una gestione del libero mercato che conduca ad un'effettiva riduzione dei costi è indispensabile che gli operatori dispongano di strumenti di simulazione del sistema in regime di mercato in forma di supporto alle decisioni.

Risultati attesi: Le ricerche e le analisi saranno finalizzate a produrre i seguenti strumenti informatici:

- Modelli di simulazione a brevissimo termine, per orientare gli operatori nelle attività di mercato a breve termine (giornaliero ed ebdomadario);
- Modelli di simulazione a medio e lungo termine, per orientare gli operatori negli investimenti.

5.1.2.2 Uso dei dispositivi di controllo discontinuo dei flussi in rete: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Analisi dei vantaggi che i dispositivi di regolazione discontinua dei flussi di potenza attiva e reattiva in rete (trasformatori per la regolazione in fase ed in quadratura, condensatori serie, condensatori/reattori derivati) possono dare all'incremento della portata limite statica delle sezioni critiche interzonali del sistema elettrico italiano o nei collegamenti internazionali.

Motivazioni: I limiti di transito sulle sezioni critiche della rete sono oggi valutate in regime statico e spesso sono limitate dalla ripartizione dei flussi di potenza tra le linee della sezione: l'uso di dispositivi di regolazione di flusso, anche a controllo discontinuo, potrebbe determinare vantaggi apprezzabili in termini di incremento della portata massima transitabile attraverso le sezioni stesse e, quindi, condurre ad una semplificazione del mercato.

Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.1.2.3 Regolazione dei collegamenti in corrente continua attraverso le frontiere: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Analisi degli effetti dei collegamenti in corrente continua ad alta tensione sulla ripartizione dei flussi di potenza e sui limiti di trasporto transfrontaliero del sistema europeo in corrente alternata, nell'ipotesi che i flussi di frontiera sulla rete in corrente alternata siano regolati centralmente in frequenza-potenza e che i collegamenti in continua siano in regolazione autonoma.

Motivazioni: Il regolamento UE 1228 sugli scambi transfrontalieri prevede l'uso di collegamenti in corrente continua, realizzati e gestiti da investitori privati: è importante che la gestione di questi

collegamenti possa liberamente essere condotta dall'investitore in modo indipendente dai gestori di rete, nel rispetto delle norme di connessione, di dispacciamento e di mercato.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte, per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.1.2.4 Supporto scientifico alle attività regolatorie per il mercato elettrico: 3, a, 2 anni.

Descrizione: Presupposti tecnico-scientifici a supporto dell'attività regolatoria per il mercato elettrico, quali ad esempio:
- analisi degli strumenti di copertura del rischio finanziario nel mercato dell'elettricità;
- analisi di sostenibilità del processo competitivo avviato;
- analisi dei possibili effetti sul potere di mercato dei contratti a lungo termine, sia fisici che finanziari;
- analisi di metodi, anche automatizzati, finalizzati all'implementazione dell'analisi di impatto regolatorio.

Motivazioni: La ricerca è motivata dalla opportunità di un supporto scientifico alle attività di analisi e valutazione dell'impatto regolatorio per il mercato elettrico.
Risultati attesi: Lo studio dovrà produrre relazioni esplicative e, ove utile, software di supporto alle decisioni.

5.1.3 Gestione del sistema in sicurezza

5.1.3.1 Simulatore del sistema elettrico nazionale: 2 , b, 3 anni.

Descrizione: Studi e ricerche atti a consentire la realizzazione od il perfezionamento di un simulatore del sistema elettrico nazionale e delle reti adiacenti rilevanti, ai fini dell'addestramento del personale operatore del sistema alla gestione di eventi rari, inclusi gli attacchi intenzionali. Nella rappresentazione degli eventi il simulatore deve considerare anche l'eventualità di un errato comportamento degli operatori delle reti adiacenti.
Motivazioni: La normale, anche lunga, pratica di esercizio non garantisce agli operatori la necessaria sicurezza nell'affrontare gli eventi rari. Il simulatore deve consentire questo tipo di addestramento.
Risultati attesi: Le ricerche devono essere finalizzate alla realizzazione o al perfezionamento di un prototipo di simulatore.

5.1.3.2 Simulatore del sistema elettrico nazionale in fase di riaccensione: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Studi e ricerche atti a consentire la realizzazione di un simulatore del sistema elettrico nazionale in fase di riaccensione dopo un black-out parziale o totale per l'addestramento del personale dei vari operatori che intervengono in questa fase.
Motivazioni: Il simulatore è importante perché la riaccensione è tipicamente un evento raro, per il quale la normale pratica di esercizio non costituisce esperienza utile.
Risultati attesi: Le ricerche devono essere finalizzate alla realizzazione o al perfezionamento di un prototipo di simulatore.

5.1.3.3 Monitoraggio continuo dello stato di sicurezza del sistema elettrico: 1, a, 3 anni.

Descrizione: Studi e ricerche sui metodi di valutazione in tempo reale del livello di rischio del sistema elettrico e per il relativo monitoraggio continuo, ad uso degli operatori del sistema. Valutazione continua del livello di rischio dello stato in atto e degli stati probabili sopravvenienti (tipo N-1) con indici di rischio di diversa natura: sovraccarico, stabilità dinamica, stabilità di tensione, anche utilizzando nuovi metodi di ricostruzione dello stato (ad es. misure vettoriali delle tensioni di nodo in tempo reale).
Motivazioni: Il semplice monitoraggio delle tensioni e dei carichi sui componenti (linee in particolare) non è sufficiente a fornire all'operatore indicazioni sullo stato di rischio; la valutazione del probabile stato sopravveniente eseguita dall'operatore caso per caso non è affidabile.
Risultati attesi: Le ricerche devono essere finalizzate alla realizzazione o al perfezionamento di un prototipo di sistema di monitoraggio funzionante su rete simulata.

5.1.3.4 Sistemi automatici di difesa rapida delle sezioni critiche delle reti: 2, b, 3 anni.

Descrizione. Studio di sistemi automatici di difesa rapida delle sezioni critiche delle reti (ad es. confine italiano) contro i distacchi a catena comunque avviati (perfezionamento degli EDA - Elaboratori di Distacco Automatico). Si tratta sostanzialmente di sistemi basati su un elaboratore che riceve informazioni dal sistema in tempo reale ed assume decisioni su manovre in rete (distacchi di carico o altro) da effettuare per arrestare il fenomeno. Nel tema è compresa la necessaria revisione dei sistemi tradizionali di protezione, al fine di evitare interventi intempestivi.
Motivazioni: Il principio degli EDA, nati all'inizio degli anni '80, è un principio valido ma, per essere efficace, deve avvalersi degli enormi progressi dell'informatica e delle telecomunicazioni intervenuti negli ultimi decenni.
Risultati attesi: le ricerche devono essere finalizzate alla realizzazione o al perfezionamento di un prototipo di sistema di difesa rapida funzionante su rete simulata.

5.1.3.5 Nuove strategie e dispositivi atti a facilitare la riaccensione del sistema: 5, a,1 anno.

Descrizione: Indagine su nuove strategie e dispositivi atti a rendere più semplice e sicura la riaccensione del sistema (ad es. separazione di isole di carico per il mantenimento di centrali sul minimo tecnico; sorgenti ausiliarie sicure per l'avviamento di centrali di lancio, ecc).
Motivazioni: Gli eventi verificatisi nella fase di riaccensione a seguito del recente blackout consigliano un'esplorazione sul tema.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte, per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema, complementari a quelli proposte al punto 5.2.

5.1.3.6 Comportamento delle centrali a fronte di grandi perturbazioni del sistema: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Ricerche volte a migliorare i sistemi di difesa delle centrali dalle grandi perturbazioni del sistema. Le ricerche potranno riguardare sia i componenti delle centrali, sia le logiche di protezione e controllo.
Motivazioni: E' stato dimostrato dal recente blackout che i sistemi di protezione e controllo delle centrali previste per regimi normali di funzionamento del sistema ed in situazioni di guasto non sono adeguate in caso di grandi perturbazioni di frequenza e tensione.
Risultati attesi: La ricerca è finalizzata al progetto di un prototipo di sistema di difesa della centrale e all'analisi dei suoi effetti migliorativi su un modello di sistema.

5.1.3.7 Sicurezza dei sistemi TLC ed informatici a servizio del Sistema Elettrico: 5, a, 1 anno.

Descrizione: Analisi della possibile evoluzione dei sistemi TLC ed informatici a servizio del Sistema Elettrico per aumentarne la sicurezza, con particolare attenzione agli eventi rari e gravi (black-out) e agli attacchi intenzionali.
Motivazioni: La tendenza ad abbandonare i servizi di TLC propri per avvalersi di operatori esterni pone problemi importanti di sicurezza, specie in condizioni di emergenza.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte, per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.1.3.8 Dispositivi di regolazione dei flussi in rete a controllo continuo: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Indagine sulle applicazioni compiute all'estero di dispositivi di regolazione dei flussi in rete del tipo a controllo continuo; individuazione dei casi di interesse per l'Italia ed analisi delle possibili applicazioni sul sistema italiano.
Motivazioni: Da più di 20 anni si studiano mezzi di regolazione dei flussi in rete a controllo continuo come strumenti per la flessibilizzazione delle reti di trasmissione in corrente alternata (*FACTS*); peraltro, si hanno scarse notizie in merito alla loro effettiva applicazione ed ai risultati concreti conseguiti.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte, per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.1.3.9 Contributo di collegamenti in corrente continua alla sicurezza del sistema: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Analisi dell'influenza di collegamenti in corrente continua ad alta tensione attraverso il confine italiano sul contenimento del rischio di blackout e sulla eventuale riaccensione.
Motivazioni: E' possibile che i futuri collegamenti Italia - Resto di Europa siano affidati a collegamenti in corrente continua, a causa del sempre più scarso contributo che ulteriori collegamenti in alternata portano alla capacità totale del trasporto di energia attraverso la frontiera (NTC).
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte per valutare l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.1.4 Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione

5.1.4.1 Modelli di riferimento delle reti di distribuzione MT-BT : 1, b, 3 anni.

Descrizione: Costruzione di modelli realistici di reti di distribuzione MT-BT di riferimento, in contesti territoriali tipici su cui condurre studi di sviluppo evolutivo delle reti stesse per una valutazione quantitativa della fattibilità dei costi e dei vantaggi di possibili proposte. La rete di riferimento sarà descritta in dettaglio (singolo apparato utilizzatore) nella realizzazione fisica e nella natura ed evoluzione dei carichi.
Motivazioni: Affinché gli studi di sviluppo e gestione dei sistemi di distribuzione assumano valore il più possibile universale è necessario che i risultati siano confrontabili; per questo si richiede che vengano sviluppati su reti, da assumere a riferimento, il più possibile rappresentative delle realtà nazionali.
Risultati attesi: Il prodotto finale dello studio è la costituzione di una banca dati informatica facilmente accessibile e aggiornabile, che contenga la descrizione delle reti di riferimento.

5.1.4.2 Strumenti per lo studio dello sviluppo di reti di distribuzione: 1, a, 3 anni.

Descrizione: Ricerche atte a definire strumenti per lo studio dello sviluppo strutturale e gestionale delle reti di distribuzione in grado, a partire dalla descrizione della rete oggetto dello studio e della sua evoluzione nel tempo, di valutare indici di costo, di qualità, di sicurezza e di impatto ambientale nelle varie fasi dell'evoluzione della rete stessa per consentire scelte di indirizzo.
Motivazioni: Le molteplici e pressanti esigenze di rinnovamento richiedono per i gestori di queste reti strumenti di assistenza alle decisioni creati su basi il più possibile fondate ed universali conseguibili attraverso la ricerca.
Risultati attesi: Le ricerche saranno finalizzate alla costruzione di un software amichevole adatto alla soluzione di problemi di sviluppo strutturale e gestionale di notevole peso, ma anche di problemi di routine.

5.1.5 Gestione della qualità

5.1.5.1 Indicatori della continuità del servizio e della qualità della potenza: 3, a, 2 anni.

Descrizione. Ricerche, anche sperimentali, per il perfezionamento delle definizioni di indicatori sintetici, affidabili, comparabili e verificabili della qualità della potenza elettrica da utilizzare per i *contratti di qualità* e per gli indennizzi automatici.
Motivazioni: I contratti fra cliente e fornitore per livelli di continuità e di qualità della tensione superiori agli standard definiti dall'Autorità richiedono la definizione di indicatori di qualità affidabili, comparabili e verificabili per ciascuno degli aspetti contemplati nel contratto. La rilevazione e diffusione dei dati comparati dei risultati di esercizio conseguiti dalle aziende distributrici in termini di valori degli indici di continuità del servizio e di qualità della tensione e della loro dinamica nel corso degli anni (strumento indiretto di regolamentazione economica, ugualmente importante quanto gli strumenti diretti costituiti dalle penali e dagli incentivi) richiedono trasparenza, significatività, sinteticità ed immediata percezione e comprensione, da parte della generalità della clientela, del valore dei dati pubblicati.

Risultati attesi: Le ricerche saranno finalizzate a perfezionare le normative sulla definizione di indicatori individuali dei diversi aspetti della continuità del servizio e della qualità della potenza ed alla possibile definizione di indicatori sintetici di tipo cumulativo.

5.1.5.2 Sviluppo di dispositivi di misura della qualità della potenza: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Sviluppo di dispositivi di misura semplici, affidabili, economici e certificabili, in grado di caratterizzare la qualità della fornitura, di individuare la sorgente del disturbo e consentire la corretta attribuzione delle responsabilità e realizzazione dei relativi prototipi. I dispositivi di misura dovranno possedere adeguati requisiti di precisione ed essere semplici ed economici, in modo da consentire la loro utilizzazione su vasta scala, per il monitoraggio diffuso nei nodi del sistema elettrico ed in corrispondenza delle derivazioni d'utenza.
Motivazioni: La verifica presso le aziende distributrici del rispetto delle prescrizioni dell'Autorità in merito alla qualità della potenza fornita ai clienti AT, MT e BT richiederà la messa a punto di dispositivi di misura affidabili e certificabili, che possano costituire riferimento documentale certo in vista della erogazione di incentivi, della irrogazione di penalità e sanzioni, della determinazione degli indennizzi automatici ed obbligatori alla clientela, di richieste di maggiori danni in sede giurisdizionale, di politiche tariffarie volte a scoraggiare l'inserzione di carichi inquinanti, ecc. Questa esigenza è avvertita con maggiore urgenza in vista della stipula tra fornitore e clienti dei cosiddetti *contratti per la qualità*, nei quali il fornitore si impegna a garantire al cliente livelli di continuità e di qualità della tensione superiori agli standard definiti dall'Autorità.
Risultati attesi: Le ricerche saranno finalizzate alla messa a punto di dispositivi di misura degli indici di qualità della potenza (distorsione armonica, squilibri, ecc.), compreso la realizzazione di prototipi.

5.1.5.3 Studio e messa a punto di dispositivi per la compensazione di disturbi: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Studio di dispositivi per la compensazione di disturbi. Qualificazione di dispositivi esistenti o proposti ed analisi di fattibilità di nuovi dispositivi. Realizzazione e monitoraggio di prototipi dimostrativi.
Motivazioni: Usualmente, la mitigazione dei disturbi di diversa natura trasmessi dal sistema (o da sorgenti disturbanti) verso un carico sensibile viene ottenuta attraverso l'interposizione di dispositivi, per lo più basati sull'elettronica di potenza, dotati di opportuni sistemi di controllo e di accumulo di energia, inseriti nel cosiddetto *punto di allacciamento comune*. Tali dispositivi, globalmente denominati *sistemi di condizionamento dell'alimentazione* o dispositivi *custom power*, sono stati introdotti e commercializzati con nomi diversi, a seconda del tipo di inserzione (serie, parallelo, ecc.) ed a seconda della funzione prevalente (mitigazione dei buchi di tensione, delle interruzioni brevi, compensazione delle armoniche, riduzione del flicker, compensazione istantanea della potenza reattiva assorbita, ecc.). La ricerca nel settore, molto intensa negli ultimi anni, sembra matura per condurre alla produzione di dispositivi di larga diffusione, applicabili in diversi contesti.
Risultati attesi: Le ricerche saranno finalizzate alla messa a punto di dispositivi innovativi per la compensazione di disturbi.

5.1.5.4 Desensibilizzazione dei carichi ai disturbi: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Studio di accorgimenti innovativi da adottare negli impianti e/o nei dispositivi utilizzatori per la desensibilizzazione dei carichi ai disturbi; realizzazione e monitoraggio di prototipi dimostrativi.
Motivazioni: Il problema della riduzione dell'influenza dei disturbi sui carichi sensibili può essere affrontato approfondendo gli effetti dei singoli disturbi sulle diverse tipologie di carico ed intervenendo ad aumentare l'immunità delle apparecchiature nei confronti dei disturbi. Analisi finalizzate a questo scopo all'interno delle utenze industriali e del terziario possono condurre ad individuare interventi di desensibilizzazione meno onerosi di quelli localizzati sul sistema di alimentazione o di quelli consistenti nel condizionamento dell'alimentazione.

Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere riferite a situazioni concrete di implementazione all'interno di un impianto utilizzatore e dovranno riportare i risultati di esercizio dell'impianto sede dell'intervento.

5.1.5.5 Sovratensioni di origine esterna e buchi di tensione: 1, b, 3 anni.

Descrizione: Ricerche, anche sperimentali, sugli effetti degli eventi atmosferici, con particolare riguardo alle fulminazioni indirette, sulla qualità del servizio ed individuazione dei rimedi. Dovranno essere sviluppati modelli in grado di valutare, con approccio probabilistico e con ragionevole accuratezza, le sovratensioni indotte da scariche atmosferiche indirette su reti di distribuzione dell'energia.
Motivazioni: La ricerca è finalizzata a determinare la correlazione tra microinterruzioni e/o buchi di tensione nelle reti di distribuzione ed eventi atmosferici, con particolare riguardo alle fulminazioni indirette. La ricerca dovrà essere applicata a reti con configurazione complessa, a più conduttori, con componenti non lineari su terreno resistivo. Dovrà essere individuata la correlazione fra tali sovratensioni e le microinterruzioni e/o i buchi di tensione che si producono sulla rete. Compreso convalida sperimentale.
Risultati attesi La ricerca dovrà essere applicata ad una rete di distribuzione reale e dovrà riportare i risultati sperimentali.

5.1.6 Gestione del carico

5.1.6.1 Proposte di sistemi innovativi di contratto e di tariffa per piccoli clienti: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Ricerche su forme contrattuali innovative cliente-fornitore e su tariffe cliente-gestore finalizzate a rendere più efficace la gestione del carico nella utenza domestica, commerciale e condominiale. Modelli per l'analisi degli effetti di tali innovazioni contrattuali e nuove tipologie tariffarie sulla riduzione dei costi, sul miglioramento della qualità del servizio al cliente (ad es. eliminazione di inutili interruzioni per supero del prelievo) e sul contributo alla sicurezza del sistema.
Motivazioni: La prossima estensione del libero mercato ai clienti di piccole dimensioni determinerà, anche per questi clienti, una transizione dei metodi attuali di tariffazione con contratti col fornitore e remunerazione su tariffa del gestore della rete di distribuzione.
Risultati attesi: La ricerca sarà finalizzata a produrre un software per la valutazione degli effetti delle tipologie di contratto e di tariffa sul cliente e sul sistema.

5.1.6.2 Sistemi ICT per l'interazione utente-sistema-mercato per piccole utenze: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Sistemi di comunicazione e trattamento dell'informazione per il colloquio cliente-fornitore-gestore presso l'utenza domestica, commerciale e condominiale attraverso il contatore digitale che consentano la gestione ottimale del carico ai fini di economia generale e di sicurezza del sistema attraverso sistemi di tariffazione flessibile, anche considerando il caso in cui si vogliano gestire sistemi di accumulo e di generazione distribuita con o senza produzione di calore.
Motivazioni: L'esigenza della comunicazione cliente-fornitore-gestore sarà sempre più importante ed estesa alla piccola utenza per migliorare il mercato dell'energia, la qualità del servizio e la sicurezza del sistema.
Risultati attesi: La ricerca dovrà essere finalizzata ad una realizzazione prototipale, anche inserita in una rete simulata.

5.1.7 Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza

5.1.7.1 Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza: 1, a, 3anni.

Descrizione: Ricerche dirette a trovare nuove soluzioni ai problemi di interazione fra libero mercato e sicurezza, proiettando le problematiche nelle prevedibili evoluzioni del contesto socio-economico ed ambientale.

Motivazione: I temi fin qui proposti per la gestione del sistema sono strettamente finalizzati al conseguimento di risultati specifici e direttamente utilizzabili. In questo tema si intendono raggruppare i contributi di ricerca che possono scaturire da idee originali sull'intero campo della gestione del sistema elettrico.
Risultati: Avanzamento nella conoscenza applicata nell'intero campo della gestione del sistema elettrico, con possibile produzione di software applicativo.

5.2 PRODUZIONE E FONTI ENERGETICHE

5.2.1 Parco idroelettrico

5.2.1.1 Sicurezza dei bacini idroelettrici italiani: 5, a, 1 anno.

Descrizione: Analisi dello stato delle ricerche sui criteri di valutazione dello stato di sicurezza dei bacini idroelettrici italiani in relazione all'invecchiamento delle dighe e all'evoluzione del contesto geologico del bacino, con particolare riferimento a metodi innovativi di diagnostica. L'analisi dovrà estendersi allo stato delle normative in merito, al fine di convogliare i risultati delle eventuali ricerche sulle necessarie normative.
Motivazioni: Le ricerche nel settore sono importanti ai fini della tutela del territorio e della popolazione e, a valle dell'attività esplorativa in oggetto, potranno essere strutturate su solide basi in vista delle prossime revisioni del piano triennale.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte per valutare gli indirizzi da dare ad eventuali programmi di ricerca sul tema.

5.2.1.2 Sicurezza degli alvei a valle dei bacini idroelettrici italiani: 5, a, 1 anno.

Descrizione: Analisi dello stato delle ricerche sui criteri di valutazione dello stato di sicurezza degli alvei a valle dei bacini idroelettrici italiani in caso di eventi di emergenza. L'analisi dovrà estendersi allo stato delle normative in merito, al fine di convogliare i risultati delle eventuali ricerche sulle necessarie normative.
Motivazioni: Le ricerche nel settore sono importanti ai fini della tutela del territorio e della popolazione e, a valle dell'attività esplorativa in oggetto, potranno essere strutturate su solide basi in vista delle prossime revisioni del piano triennale.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto sullo stato dell'arte per valutare gli indirizzi da dare a eventuali programmi di ricerca sul tema.

5.2.2 Miglioramento del rendimento medio di generazione del parco termoelettrico

a) Centrali per sola produzione di energia elettrica

5.2.2.1 Metodologia di calcolo per valutazioni economiche di nuovi investimenti in centrali di generazione: 1, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede la messa a punto di una metodologia unificata e trasparente ed il successivo sviluppo di un programma di calcolo interattivo per la valutazione economica di impianti di generazione elettrica di qualsivoglia tipologia, con riferimento all'intero ciclo di vita dell'impianto e con la possibilità di sviluppare l'analisi introducendo le esternalità ambientali e le incertezze relative al quadro normativo-tariffario.
Motivazioni: I confronti relativi alla convenienza economica delle varie opzioni tecnologiche per la generazione di energia elettrica sono spesso basati su metodologie di analisi semplificate, che non considerano tutte le variabili in giuoco e non chiariscono l'importanza delle ipotesi (finanziarie, tecnologiche, sulla modalità di esercizio attesa, sull'evoluzione dei costi di gestione e del mercato, sull'internalizzazione delle esternalità, ecc.).
Risultati attesi: Disponibilità, offerta a tutti gli operatori del settore, pubblici e privati, di un programma di calcolo interattivo, che consenta di confrontare, sulla base di una metodologia corretta e di un insieme di ipotesi chiare e trasparenti, le varie alternative di generazione.

5.2.2.2 Tecnologie innovative per migliorare i rendimenti di conversione delle centrali a polverino di carbone: 2, a+b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie innovative, che conducano, in prospettiva, ad un miglioramento dei rendimenti di conversione delle centrali a polverino di carbone rispetto all'attuale stato dell'arte internazionale. Le ricerche potranno riguardare sia i componenti, sia il ciclo termodinamico, sia l'assetto impiantistico.
Motivazioni: Un aumento del rendimento di conversione delle centrali a carbone è di fondamentale importanza, sia per quanto attiene i costi di esercizio legati alla voce combustibile, sia per la riduzione delle emissioni specifiche, in particolare di anidride carbonica, anche alla luce degli elevati fattori di utilizzazione annua cui le centrali a carbone sono destinate.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di prototipi che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.2.3 Tecnologie innovative per migliorare il rendimento complessivo di soluzioni IGCC: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie innovative che conducano, in prospettiva, ad un miglioramento dei rendimenti di conversione delle centrali IGCC e ad un incremento della flessibilità operativa dell'impianto al variare delle caratteristiche dei combustibili. Le ricerche potranno riguardare sia i componenti e i sottosistemi, sia il ciclo termodinamico, sia l'assetto impiantistico.
Motivazioni: I sistemi che integrano processi di gassificazione con cicli di potenza a ciclo combinato possono consentire l'utilizzo eco-compatibile di combustibili di basso pregio (carbone, idrocarburi pesanti, petcoke, rifiuti, ecc.). La tecnologia presenta ampi margini di miglioramento in termini di prestazioni energetiche, nonché la possibilità di integrare il processo con il sequestro dell'anidride carbonica e con la co-produzione di combustibili di pregio a basso tenore di carbone (in particolare idrogeno).
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di prototipi che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.2.4 Tecnologie innovative per migliorare il rendimento medio complessivo delle centrali alimentate a gas naturale: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie innovative che conducano a migliorare il rendimento medio annuo di conversione del gas naturale in energia elettrica. Le tecnologie potranno riguardare sia i cicli combinati, sia le centrali a turbogas di punta e riferirsi ai componenti della turbina a gas e del ciclo a recupero, all'assetto impiantistico ed al ciclo termodinamico, incluse eventuali integrazioni delle centrali di punta con centrali esistenti.
Motivazioni: La crescente penetrazione del gas naturale nella generazione elettrica espone il settore ai rischi legati all'elevato costo di questo combustibile. In questo quadro, ogni miglioramento del rendimento medio annuo di conversione del parco di centrali alimentate a gas naturale è di vitale importanza, sia per contenere i costi medi di generazione, sia per limitare le emissioni di anidride carbonica.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di prototipi che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

b) Centrali di cogenerazione di taglia medio-grande

5.2.2.5 Sviluppo di un programma di calcolo interattivo per studi di fattibilità tecnico-economica di impianti di cogenerazione di taglia superiore a 1 MWe: 1, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede la messa a punto di un programma di calcolo interattivo, per effettuare studi di fattibilità tecnico-economica di impianti di cogenerazione, anche composti da più motori primi di diversa tipologia a uno e due gradi di libertà. Il programma dovrà (i) disporre di una banca dati con le prestazioni dei moduli di cogenerazione aggiornabile periodicamente da costruttori ed impiantisti; (ii) consentire all'utente un agevole inserimento dei profili di domanda termica ed elettrica di utenze industriali e/o di teleriscaldamento e (iii) prevedere periodici aggiornamenti a seguito dell'evoluzione del quadro normativo-tariffario.
Motivazioni: Quando un operatore deve affrontare la decisione se realizzare o meno un impianto di cogenerazione e scegliere fra diverse opzioni impiantistiche, deve essere supportato da uno studio tecnico-economico, che consideri tutti gli aspetti (tecnici, economici, normativi) del problema e sia basato su una metodologia corretta, supportata da simulazioni e ipotesi realistiche.
Risultati attesi: Disponibilità, aperta a tutti gli operatori (vuoi ai potenziali investitori, vuoi a chi propone la realizzazione) di uno strumento qualificato e trasparente che guida nella scelta. Ciò dovrebbe favorire lo sviluppo di impianti di cogenerazione in grado, oltre che di garantire un ritorno economico dell'investimento, di promuovere risparmi energetici e benefici ambientali.

5.2.2.6 Sviluppo di soluzioni innovative per la gestione ottimizzata di un impianto di cogenerazione al variare dell'utenza termica: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di soluzioni innovative che conducano ad ottimizzare le modalità operative dei sistemi di cogenerazione. In particolare, la ricerca potrà puntare a miglioramenti nei componenti e/o ad innovazioni nell'assetto impiantistico e/o nel sistema di controllo e regolazione.
Motivazioni: La gestione di un impianto di cogenerazione può comportare la necessità di una continua variazione dell'assetto operativo, in funzione dell'evoluzione temporale della domanda termica ed elettrica e della valorizzazione dell'energia elettrica ceduta alla rete. Una modalità ottimizzata di gestione dell'impianto può determinare rilevanti vantaggi energetici, economici ed ambientali.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di prototipi che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.3 Flessibilizzazione del comportamento delle centrali

5.2.3.1 Tecnologie innovative per rendere i cicli combinati in grado di esercitare il ruolo di riserva primaria: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che consentano ai cicli combinati di operare a pieno carico (turbina a gas in *base-load*), mantenendo la capacità di esercitare il ruolo di riserva primaria, senza penalizzare il normale esercizio. Le tecnologie potranno riguardare i componenti della turbina a gas e/o del ciclo a recupero e/o l'assetto impiantistico od il sistema di controllo.
Motivazioni: Tutte le centrali termoelettriche devono garantire il servizio di riserva primaria, vale a dire la capacità di aumentare la potenza immessa in rete a fronte di una diminuzione della frequenza di rete. Le turbine a gas di grande taglia, sulle quali è basata gran parte della nuova potenzialità installata in Italia, non prevedono la possibilità di *overfiring*.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.3.2 Tecnologie innovative per rendere i cicli combinati in grado di operare correttamente la procedura di "load rejection" : 2, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che consentano ai cicli combinati di applicare correttamente la procedura di *load rejection*, a qualunque condizione operativa si verifichi il

distacco dalla rete. Le tecnologie potranno riguardare sia i componenti della turbina a gas, sia quelli del ciclo a recupero, sia l'assetto impiantistico ed il sistema di controllo.
Motivazioni: le centrali termoelettriche devono essere in grado di applicare correttamente la procedura di *load rejection*, vale a dire la capacità di mantenersi operativi, in isola sui propri ausiliari, quando avviene un distacco dalla rete. Il recente black-out ha dimostrato che gli attuali cicli combinati non assicurano tale servizio.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.3.3 Tecnologie innovative volte alla flessibilizzazione degli impianti a ciclo combinato: 2, a+b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che consentano un miglioramento dell'attuale stato dell'arte relativamente ad uno o più dei seguenti temi: (i) metodologia completamente automatizzata per l'avviamento a freddo e caldo dell'impianto, (ii) riduzione dei tempi di avviamento e di arresto, (iii) aumento delle rampe di presa e distacco del carico, (iv) possibilità di effettuare cicli giornalieri di fermata e riavviamento, (v) estensione del campo di funzionamento dei combustori a premiscelazione a basso carico.
Motivazioni: L'evoluzione del parco termoelettrico e le regole del mercato competitivo richiederanno ai cicli combinati un comportamento flessibile, con frequenti avviamenti e arresti, repentine variazioni di carico e periodi di funzionamento a carico ridotto.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.3.4 Tecnologie innovative per la completa automazione delle centrali di punta con turbine a gas: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che consentano la completa automazione delle centrali di punta a turbogas, inclusa la funzione *black start*. Le ricerche potranno riguardare sia soluzioni con turbine a gas di derivazione aeronautica, sia soluzioni con turbine a gas industriali.
Motivazioni: La disponibilità di centrali di punta fortemente automatizzate può essere di grande utilità per la gestione del sistema. Inoltre, in caso di eventuali black-out, sarebbe utile potenziare la disponibilità di centrali *black start*, oggi affidata principalmente a centrali idroelettriche e concentrata nel Nord del Paese, in vicinanza dell'arco alpino.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.3.5 Metodologie di diagnostica avanzata di centrali termoelettriche: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di sistemi che consentano di diagnosticare *on-line* il corretto funzionamento, sia dal punto di vista strutturale, sia dal punto di vista prestazionale, dei principali componenti e la correttezza dell'assetto dell'impianto al variare delle condizioni operative.
Motivazioni: Il funzionamento flessibile delle centrali può comportare uno stato di sollecitazione dei componenti, in particolare delle macchine rotanti durante i regimi transitori, che va quindi monitorato con apposita strumentazione diagnostica, al fine di verificarne l'impatto sulle procedure manutentive. E' inoltre importante verificare in continuo le prestazioni energetiche (eventuale degrado dei rendimenti delle turbomacchine, dei coefficienti di scambio termico, aumento dei consumi ausiliari, ecc.) al variare delle condizioni operative, al fine di ottimizzare l'assetto impiantistico ed il programma manutentivo.
Risultati attesi: messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali (hardware e software) in grado di verificare l'efficacia delle soluzioni sviluppate.

5.2.4 Riduzione delle emissioni specifiche delle centrali

5.2.4.1 Software per la previsione delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi da una centrale termoelettrica: 1, a, 2 anni.

Descrizione: Si richiede lo sviluppo di un software per la previsione delle ricadute al suolo di sostanze inquinanti emesse da camini di centrali termoelettriche, al variare delle caratteristiche meteorologiche ed orografiche del sito, integrate su intervalli temporali comunque estesi. Il software dovrà rappresentare un passo avanti rispetto ai codici commerciali attualmente disponibili e disporre di un'adeguata banca dati, periodicamente aggiornabile, relativa alle caratteristiche meteorologiche rappresentative del contesto italiano.
Motivazioni: La localizzazione di una nuova centrale, sia essa legata ad un nuovo insediamento (*green-field)* o ad un complesso industriale preesistente (*brown-field)* deve essere preceduta da accurate valutazioni di impatto ambientale. La disponibilità di uno strumento accurato, accessibile a chiunque, che consenta un'accurata previsione delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi può porre su basi razionali il dibattito pubblico sull'insediamento proposto.
Risultati attesi: Possibilità, offerta a tutti gli operatori del settore, pubblici e privati, di verificare, con un programma di calcolo interattivo, che utilizza una metodologia corretta ed un insieme di ipotesi chiare e trasparenti, le immissioni al suolo causate dalla centrale.

5.2.4.2 Sviluppo di tecnologie che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali a polverino di carbone: 2, a+b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali a polverino di carbone, applicabili a centrali esistenti e/o a nuove centrali, in particolare per quanto attiene: (i) microinquinanti organici e inorganici, (ii) NO_x e NH_3 e (iii) SO_x.
Motivazioni: Ogni miglioramento relativo alle emissioni inquinanti delle centrali a carbone è importante, sia per ridurre l'impatto ambientale, sia per rispettare eventuali futuri limiti autorizzativi più stringenti, sia per facilitare il consenso verso queste centrali, utili per diminuire il costo medio di generazione del parco termoelettrico nazionale.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.4.3 Sviluppo di tecnologie che migliorino le prestazioni ambientali dei cicli combinati: 2, a+b, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali dei cicli combinati a gas naturale, applicabili su centrali esistenti e/o su nuove centrali, in particolare per quanto attiene gli NO_X, agendo direttamente sul processo di formazione nel combustore o con metodi di abbattimento a valle.
Motivazioni: Ogni miglioramento relativo alle emissioni inquinanti delle centrali a ciclo combinato è importante, sia per ridurre l'impatto ambientale, sia per rispettare eventuali futuri limiti autorizzativi più stringenti, sia per facilitare il consenso verso queste centrali, utili per diminuire sia le emissioni di inquinanti, sia quelle di gas serra del parco termoelettrico nazionale.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.4.4 Metodologie avanzate per la misura di microinquinanti organici e inorganici: 3, a, 3 anni.

Descrizione: Si richiede di sviluppare ricerche, anche a carattere sperimentale, volte allo sviluppo di metodologie per la misura dei microinquinanti organici ed inorganici emessi da centrali termoelettriche. Le ricerche dovranno portare allo sviluppo di metodologie di misura utilizzabili nelle future normative ambientali
Motivazioni: La salvaguardia dell'ambiente richiederà, oltre a un controllo severo dei principali inquinanti emessi da una centrale termoelettrica (ossidi di zolfo e di azoto, monossido di carbonio,

particolato totale sospeso), già oggetto di normative consolidate e di monitoraggi in continuo, anche il controllo dei più significativi microinquinanti secondari.
Risultati attesi: L'attività di ricerca fornirà un utile supporto alla messa a punto di normative ambientali specifiche, di grande interesse per il comparto elettrico e per la salvaguardia ambientale.

5.2.5 Diversificazione delle fonti energetiche

a) gas naturale

5.2.5.1 Soluzioni innovative per generare energia elettrica ad alta efficienza in terminali LNG: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Si richiede di esaminare lo stato dell'arte delle tecnologie di generazione elettrica capaci di sfruttare la potenzialità energetica rappresentata dalla vaporizzazione a bassa temperatura del gas naturale liquefatto (LNG), per verificare se i potenziali vantaggi termodinamici si possono tradurre in soluzioni tecnologiche ed impiantistiche di interesse per il settore elettrico nazionale.
Motivazioni: Il crescente ricorso al gas naturale ha determinato un rinnovato interesse italiano verso l'importazione di LNG. La possibilità di realizzare, all'interno dei terminali di rigassificazione, impianti di generazione elettrica ad altissimo rendimento potrebbe favorire l'economicità e migliorare l'attrattiva dei terminali, oltre ad ottenere energia elettrica competitiva in termini energetici, economici ed ambientali.
Risultati attesi: Un rapporto esauriente, che descriva le possibili soluzioni tecnologiche ed impiantistiche, individuando se esiste una soluzione tecnicamente fattibile che, oltre a consentire rendimenti di conversione superiori rispetto a quelli conseguibili con cicli combinati convenzionali, possieda buone prospettive economiche.
b) centrali a carbone

5.2.5.2 Tecnologie innovative che consentano una riduzione dei costi di investimento delle centrali a polverino di carbone: 2, a, 3 anni.

Descrizione: Si richiede un'attività di ricerca, anche sperimentale e con la partecipazione attiva di soggetti industriali, volta allo sviluppo di tecnologie innovative che consentano una riduzione dei costi di investimento delle centrali a polverino di carbone, senza pregiudicarne rendimenti ed emissioni. Le tecnologie potranno riguardare sia i componenti, sia le soluzioni impiantistiche e termodinamiche, sia i sistemi ausiliari.
Motivazioni: L'elevato costo specifico di investimento è uno degli ostacoli alla diffusione delle centrali a polverino di carbone. Soluzioni innovative tecnologiche o impiantistiche che riescano a diminuire i costi specifici di investimento potrebbero favorire la realizzazione di nuove centrali a carbone, con conseguenti benefici sul costo medio di generazione e sulla diversificazione delle fonti.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali, che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

c) Nuove centrali alimentate con fonti rinnovabili

E' un tema molto ampio e di interesse prioritario, ma caratterizzato, più degli altri, da incertezze tecnico-economiche. Pertanto, le proposte debbono essere qualificate da un'analisi circa la fattibilità tecnica e la competitività economica nel lungo termine, tenendo anche conto dei potenziali vantaggi derivanti dalle minori esternalità di tutto il sistema.

5.2.5.3 Sviluppo di tecnologie innovative di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Saranno prese in considerazione proposte relative a soluzioni innovative per convertire in energia elettrica tutte le tipologie di fonti rinnovabili (in particolare: solare - sia termodinamico, sia fotovoltaico, eolico, biomasse e rifiuti, piccolo idroelettrico, geotermico), anche con soluzioni *ibride,* che prevedano l'uso integrato di fonti rinnovabili e fossili. Si richiede che le proposte

prevedano un ruolo attivo di soggetti industriali e che presentino ragionevoli prospettive di competitività economica, anche nel lungo termine.
Motivazioni: Le motivazioni per sviluppare ricerche nel settore delle energie rinnovabili sono molteplici ed evidenti: gli impegni internazionali assunti dal nostro Paese, il desiderio di limitare la dipendenza dai combustibili fossili, l'elevata qualità ambientale.
Risultati attesi: Messa a punto e sperimentazione in campo di soluzioni prototipali che consentano di verificare le potenzialità delle tecnologie innovative proposte.

5.2.5.4 Completamento e affinamento della mappa eolica italiana: 1, a, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un completamento ed un affinamento della mappa eolica italiana, già sviluppata nell'ambito della Ricerca di Sistema. La ricerca deve portare alla messa a punto di un software interattivo per la valutazione tecnico-economica di parchi eolici, in funzione della ventosità del sito e delle caratteristiche tecniche degli aeromotori. Il software dovrà essere validato sulla base dell'esperienza operativa pregressa di parchi eolici in esercizio.
Motivazioni: L'energia eolica sta sviluppandosi a ritmi molto elevati in molte zone del mondo. Le peculiarità orografiche e climatiche del nostro Paese richiedono un'attenta valutazione delle potenzialità di questa fonte energetica ed una scelta adeguata delle caratteristiche degli aeromotori.
Risultati previsti: Disponibilità di un software interattivo che consenta, in base alle caratteristiche del sito, di effettuare scelte appropriate sulla tipologia di aeromotori e valutazioni realistiche dell'energia elettrica producibile.

5.2.5.5 Censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse: 1, a, 2 anni.

Descrizione: Si richiede un censimento del potenziale energetico nazionale in termini di biomasse, che consideri tutte le tipologie: scarti agricoli e boschivi, sottoprodotti industriali, colture energetiche, ecc.. Il censimento dovrà coprire con sufficiente dettaglio l'intero territorio nazionale e pervenire all'impostazione ed alla formulazione di un data-base che identifichi i bacini di raccolta più significativi.
Motivazioni: Le biomasse sono, dopo l'energia eolica, la fonte energetica su cui maggiormente si punta nel medio termine; la ricerca vuole contribuire a determinare la potenzialità complessiva, sia attuale, sia nell'ottica di uno sviluppo di colture energetiche dedicate, di questa fonte energetica e ad individuare i bacini di raccolta più significativi.
Risultati attesi: Messa a punto di un software interattivo, disponibile a tutti gli operatori, che ne supporti le scelte in termini di localizzazione e tipologia di impianti.

5.2.5.6 Censimento del potenziale mini-idroelettrico (potenza unitaria < 1 MWe) nazionale: 1, a, 2 anni.

Descrizione: La ricerca dovrà portare all'individuazione del potenziale mini-idroelettrico nazionale, in termini di portate medie annue e di salti geodetici, analizzando la possibilità di incrementare la produzione degli impianti esistenti e valutando la fattibilità di nuove iniziative. Si dovranno coprire con adeguato dettaglio tutte le zone del territorio nazionale ove la potenzialità idroelettrica sia significativa.
Motivazioni: Il contributo delle centrali mini-idrauliche, oggi pari all'eolico in termini di produzione elettrica annua, può essere aumentato. Si vuole offrire agli operatori un contributo nella scelta dei siti.
Risultati attesi: Un rapporto che consentirà di avere un quadro preciso ed esaustivo delle potenzialità di sviluppo del settore mini-idroelettrico, valutandone la compatibilità ambientale.

5.2.5.7 Censimento del potenziale geotermoelettrico nazionale: 1, a, 2 anni.

Descrizione: La ricerca dovrà portare all'individuazione del potenziale geotermico nazionale in termini di energia elettrica producibile, considerando anche le sorgenti a media e bassa entalpia ed analizzando sia la possibilità di incrementare la produzione degli impianti esistenti, sia quella di nuove iniziative, anche in regioni dove la fonte geotermica è poco sfruttata. Si dovranno coprire con adeguato dettaglio tutte le zone del territorio nazionale ove la potenzialità geotermica è significativa.

Motivazioni: L'energia geotermica ha una tradizione di eccellenza nel nostro Paese e fornisce un contributo significativo in termini di produzione elettrica. E' importante verificare quali siano gli ulteriori margini di crescita, mantenendosi in campi applicativi economicamente e tecnicamente validi.
Risultati attesi: Un rapporto che consentirà di avere un quadro preciso ed esaustivo delle potenzialità di sviluppo del settore geotermoelettrico.

d) nucleare

5.2.5.8 Nuovo nucleare da fissione: 4, a+b, 2 anni.

Descrizione: Nel mondo si stanno studiando nuovi reattori nucleari, incluso il ciclo del combustibile, che dovrebbero soddisfare definiti criteri di sostenibilità, economia, sicurezza e affidabilità, resistenza alla proliferazione e protezione fisica, come i *reattori evolutivi e quelli innovativi:* i primi definiti *INTD* (*International Near Term Deployment*) ed i secondi di *4° Generazione (Generation IV)*. Entrambe le tipologie sono interessanti per le applicazioni future, ponendosi orizzonti temporali ben diversi per la loro commercializzazione: il 2012-2015 per gli *evolutivi*, oltre il 2030 per gli *innovativi*. Questo programma deve svolgersi esclusivamente nell'ambito di accordi internazionali, alcuni dei quali già prevedono la partecipazione di organizzazioni italiane. Da questi accordi deriveranno le attività di progettazione di massima e quelle di ricerca e sviluppo di competenza del Paese, con la logica di un utilizzo ottimale delle competenze e delle infrastrutture di ricerca ed industriali già esistenti. Tuttavia, non sono da escludere attività di ricerca precompetitiva per reattori prossimi alla commercializzazione. Ci si riferisce, in particolare, ai reattori EPR e AP-1000, per i quali è prevedibile un coinvolgimento diretto di operatori industriali nazionali.
Motivazioni: Creare le competenze tecniche e le capacità industriali, affinché il Paese sia in grado di partecipare alla realizzazione di questi impianti, nel caso essi soddisfino, coerentemente con la tipologia *evolutiva ed innovativa*, le finalità sopra indicate. Per gli impianti prossimi alla commercializzazione, tali attività dovrebbero consentire agli operatori nazionali di avere un ruolo più incisivo.
Risultati attesi: Mettere a punto, nella collaborazione con i partners internazionali, la tecnologia di impianti elettronucleari, che, oltre a soddisfare i summenzionati criteri, siano *licenziabili* da parte delle Autorità di Sicurezza e, oltre a ciò, siano realizzabili senza richiedere il pagamento di diritti di esclusiva a nessuno degli altri partner dell'accordo. L'attività dovrà essere suddivisa in due fasi. Nella prima, della durata di un anno, verrà svolta un'analisi critica dei programmi internazionali in corso e si procederà alla definizione od al perfezionamento degli accordi internazionali, alla definizione delle attività di studi di fattibilità e di ricerca e sviluppo di competenza del Paese, alla definizione, ove necessario, degli impianti di ricerca da realizzare o da modificare, alle prime attività di studio e di ricerca applicata. In caso di esito positivo di questa prima fase esplorativa, si procederà alla seconda fase, della durata di due anni, che sarà dedicata alla definizione del sistema o dei sistemi considerati ed alla risoluzione delle principali problematiche di ricerca e di progettazione di massima. Nell'eventualità si ravvisi utile ed opportuno il proseguimento delle attività di ricerca, la durata complessiva potrà essere prolungata per alcuni anni.

e) Sequestro dell'anidride carbonica (Carbon Sequestration) e vettore idrogeno

Queste tematiche hanno un grande significato strategico a livello mondiale ed è opportuno che le attività di ricerca nazionali si coordinino e si realizzino principalmente nell'ambito di accordi internazionali a largo spettro. Al tempo stesso, nella scelta delle attività, è necessario tener conto della specificità della situazione italiana, sicché i risultati possano avere applicazione nel Paese, se pur nel medio e lungo termine.

5.2.5.9 Centrali elettriche o di coproduzione di energia elettrica e idrogeno con sequestro di anidride carbonica: 4, a+ b, 2 anni.

Descrizione: Saranno prese in considerazione attività di ricerca finalizzate in particolare al settore elettrico, quali lo studio di processi innovativi per la generazione elettrica e/o coproduzione di

energia elettrica e idrogeno con sequestro di anidride carbonica da combustibili di basso pregio, l'individuazione dei più promettenti serbatoi geologici nazionali per l'immagazzinamento dell'anidride carbonica, l'utilizzo di idrogeno di limitata purezza (*fuel grade*) in cicli di potenza avanzati, ecc.. Saranno prese in considerazione sia proposte integrate dell'intero sistema (centrale+sequestro+immagazzinamento), sia proposte specifiche per singoli processi, in particolare quelli relativi all'immagazzinamento geologico.

Motivazioni: L'adozione di centrali con sequestro di anidride carbonica è l'unica alternativa per generare energia elettrica da combustibili fossili con emissioni quasi nulle di anidride carbonica e può, nel lungo termine, rappresentare una soluzione economicamente compatibile per la produzione di idrogeno. In una visione strategica, è importante che si sviluppi un'attività di ricerca su questi temi in stretto coordinamento con la ricerca internazionale e si definisca il potenziale di immagazzinamento geologico nazionale.

Risultati attesi: Il cofinanziamento della Ricerca di Sistema ad attività di ricerca su questi temi, che sono oggetto di importanti finanziamenti in ambito nazionale e internazionale, si prefigge lo scopo di favorire la partecipazione del Paese ai grandi progetti internazionali e di contribuire al rispetto degli impegni internazionali relativi al contenimento delle emissioni di gas clima-alteranti del settore elettrico.

5.2.5.10 Censimento dei depositi geologici nazionali: 1, a, 2 anni.

Descrizione: Si chiede di effettuare l'attività di ricerca necessaria per arrivare a una stima ragionevolmente accurata del potenziale di stoccaggio dell'anidride carbonica nei depositi geologici nazionali di varia tipologia: serbatoi di gas naturale e pozzi petroliferi in via di esaurimento o esauriti, miniere di carbone e acquiferi profondi. La ricerca va estesa all'intero territorio nazionale, correlando le potenzialità di immagazzinamento individuate con la presenza di centrali termoelettriche alimentate da combustibili fossili e con altre attività industriali caratterizzate da forti emissioni di anidride carbonica (cementifici, impianti petrolchimici, ecc.).

Motivazioni: L'adozione di centrali con sequestro di anidride carbonica presuppone la concreta possibilità di immagazzinamento geologico della corrente di anidride carbonica sequestrata. E' fondamentale capire quali siano le potenzialità realistiche di confinamento nel nostro territorio (isole comprese).

Risultati attesi: La messa a punto di un inventario dei potenziali depositi geologici, divisi per regione, classificati in base alla loro localizzazione geografica, alla tipologia, alla profondità di perforazione necessaria e alla potenziale capacità di deposito. Analoga localizzazione delle principali sorgenti di anidride carbonica, con una stima delle emissioni annue complessive di anidride carbonica di ognuna di esse.

e) celle a combustibile

Gran parte delle considerazioni svolte al punto precedente valgono anche per l'attività di ricerca relativa alle celle a combustibile.

5.2.5.11 Celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative: 4, a+b, 1+2 anni.

Descrizione: Saranno presi in considerazione cofinanziamenti ad attività di ricerca volte allo sviluppo di tecnologie innovative relative ad impianti basati su celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative, eventualmente integrate con microturbine a gas. Le tecnologie dovranno, sia pure in una prospettiva di lungo termine, consentire un abbattimento dei costi specifici di investimento ed il raggiungimento di durate ed affidabilità tali da rendere queste soluzioni economicamente competitive.

Motivazioni: Le celle a combustibile rappresentano una soluzione a lungo termine di grande attrattiva per la generazione distribuita, grazie alla prospettiva di ottenere elevati rendimenti di conversione anche su impianti di piccola taglia, di avere emissioni inquinanti praticamente nulle, alla loro compatibilità con il vettore energetico idrogeno.

Risultati attesi: Il cofinanziamento della Ricerca di Sistema ad attività di ricerca su questi temi, che sono oggetto di importanti finanziamenti in ambito nazionale e internazionale, si prefigge lo scopo

di favorire la partecipazione di Università, Enti di ricerca e soggetti industriali ai grandi progetti internazionali.

5.2.6 Generazione distribuita

I temi di ricerca relativi al settore sono descritti al paragrafo 5.4 (Usi Finali).

5.3 TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE

5.3.1 Reti ad AT

a) Ricerche per la migliore utilizzazione della rete esistente

5.3.1.1 Determinazione dei limiti di portata in corrente delle linee aeree: 3, a+b, 3 anni.

Descrizione: Approfondimento ed estensione delle analisi meteorologiche, per giungere ad una più puntuale determinazione dei limiti di portata in corrente fissati nella normativa esistente, anche attraverso una revisione della suddivisione territoriale e stagionale. Perfezionamento delle relazioni tra limiti di corrente e specifiche di progetto delle linee. Razionalizzazione dei legami tra limiti di portata delle linee e regole di dispacciamento e del mercato.
Motivazioni: La ricerca è motivata dalla necessità di un miglior sfruttamento delle linee aeree esistenti, in relazione alle sempre maggiori difficoltà a realizzarne di nuove.
Risultati attesi: Lo studio dovrà essere finalizzato al miglioramento della normativa CEI vigente ed alla promozione di una normativa in sede CENELEC.

5.3.1.2 Ricerche sulla vita dei giunti e delle morse dei conduttori: 3, b, 3 anni.

Descrizione: Ricerche, a base sperimentale, sulla temperatura raggiunta in diverse condizioni meteo da giunti (e relative morse di amarro) difettosi per origine o per invecchiamento e sugli effetti su questi giunti delle durate di corrente e quindi di temperatura. Perfezionamento di metodi di diagnostica dello stato dei giunti in opera e di metodi per prolungarne la vita che non richiedano l'integrale sostituzione. *(raccomandato il coordinamento con le ricerche di cui al tema 5.3.1.1)*
Motivazioni: La ricerca è motivata dalla opportunità che non siano mai eventuali giunzioni difettose (o il rischio della loro presenza) a limitare la portata in corrente delle linee: ciò nel quadro di un miglior sfruttamento delle linee aeree esistenti, in relazione alle sempre maggiori difficoltà a realizzarne di nuove.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto normative coerenti con quelle relative ai limiti di sovraccarico e dispositivi prototipo di diagnostica e di riparazione.

5.3.1.3 Valutazione della temperatura dei conduttori delle linee aeree in tempo reale: 2, b, 2 anni.

Descrizione: Sviluppo o perfezionamento di sistemi per la valutazione e trasmissione ai centri di dispacciamento della temperatura dei conduttori di una linea aerea mediante misure dirette in loco o valutazione indiretta attraverso rilevamenti meteo in loco.
Motivazioni: La valutazione della temperatura in tempo reale su alcune linee critiche può essere utile per la gestione delle congestioni sul Mercato dei Servizi di Dispacciamento o nelle valutazioni di sicurezza dello stato del sistema.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto e sperimentare in vivo dispositivi prototipo.

5.3.1.4 Trasformazioni di linee esistenti per aumentarne la portata: 2, b, 3 anni.

Descrizione: La portata delle linee aeree può essere aumentata semplicemente riverificando i franchi in condizioni estreme di temperatura ed eventualmente effettuando modifiche locali, attuabili con tempi e costi compatibili. Se i suddetti interventi non sono possibili o si rivelano insufficienti, è possibile la sostituzione dei conduttori con conduttori speciali. Talvolta accade che la limitazione di portata sia determinata da vincoli sui campi elettromagnetici; in questi casi, può essere possibile eliminare queste limitazioni attraverso interventi di mitigazione dei campi, quali schermature attive o passive. Innovazioni nell'uso di conduttori speciali o nei metodi e tecniche di schermatura sono inquadrabili all'interno di questo tema di ricerca.

Motivazioni: Le ricerche si inseriscono nell'ambito del miglior sfruttamento delle linee aeree esistenti, in relazione alle sempre maggiori difficoltà a realizzarne di nuove.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto dispositivi prototipo e dovranno contemplare anche il monitoraggio degli stessi.

5.3.1.5 Sviluppo di metodi innovativi di manutenzione sotto tensione: 2, a, 3 anni.

Descrizione: In Italia, la manutenzione sotto tensione è oggi eseguita con operazioni manuali, mentre in altri Paesi sono praticati metodi di manutenzione con elicottero e, in minor misura, con telemanipolatori o robot: è importante verificare la possibilità di adozione di queste tecniche di manutenzione, innovative per l'Italia, con riferimento a casi concreti.
Motivazioni: La manutenzione sotto tensione può aumentare la disponibilità delle linee aeree e quindi può determinare comprensibili vantaggi, nel quadro di un miglior sfruttamento delle linee aeree esistenti, in relazione alle sempre maggiori difficoltà a realizzarne di nuove.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto dispositivi prototipo ovvero a condurre applicazioni dimostrative dei metodi prospettati.

b) Ricerche per l'espansione del sistema con linee interrate

5.3.1.6 Linee sotterranee di tipo innovativo a basso costo: 2, b, 3 anni.

Descrizione: La prospettiva di linee ad alta tensione in cavo interrato a basso costo per un impiego intensivo può rappresentare un forte incentivo al decollo di un nuovo modo di sviluppo della rete di trasmissione. In questo tema sono comprese tutte le ricerche che si sviluppano in questa direzione, lasciando ampia libertà propositiva sul piano delle scelte tecnologiche e consentendo tempi di esecuzione della ricerca pari al massimo consentito (fino a cinque anni). Per contro, è indispensabile che le proposte di ricerca contengano una convincente analisi di fattibilità, prospettando elevate probabilità di conseguire risultati traducibili in applicazioni pratiche.
Motivazioni: In relazione alla sempre maggiore difficoltà di realizzare linee aeree sul territorio nazionale, la soluzione con linee in alta tensione interrate a basso costo rappresenta un'opzione strategica.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto prototipi di linee e dovranno contemplare anche il monitoraggio delle stesse.

5.3.1.7 Nuove tecnologie di posa di linee interrate in sedi stradali o autostradali: 3, b, 3 anni.

Descrizione: L'esperienza dei progetti sviluppati da investitori privati per i collegamenti internazionali ha indicato come preferenziale, nella posa di linee in cavo in alta tensione, l'uso di sedi stradali e autostradali, utilizzando possibilmente gallerie e viadotti. La normativa attuale non appare adatta a regolamentare ed incentivare questa soluzione. Oggetto di questa ricerca è una completa analisi del problema, anche con realizzazioni prototipali e con i necessari approfondimenti in chiave prenormativa.
Motivazioni: Facilitare lo sviluppo delle linee interrate, nella previsione di sempre maggiori difficoltà nella realizzazione di linee aeree.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto una normativa sul tema indicato.

5.3.1.8 Razionalizzazione dei limiti di portata delle linee interrate: 3, b, 3 anni.

Descrizione: La ricerca è indirizzata a rivedere i criteri con cui si definiscono e si determinano i limiti di portata delle linee in cavo in analogia con i criteri validi per le linee aeree, tenendo conto delle variabili aleatorie (meteo e carichi) e del legame tra durate della temperatura ed invecchiamento dell'isolante; il tutto considerando il legame necessario con la modalità di dispacciamento *(raccomandato il coordinamento con le ricerche di cui al tema 5.3.1.1)*.
Motivazioni: La gestione del sistema di trasmissione, oggi prevalentemente costituito da linee aeree, tiene conto della grande capacità di sovraccarico di tali linee; l'introduzione sistematica di linee interrate, con la loro ridotta capacità di sopportare sovraccarichi, per la presenza di isolamenti organici, pone nuovi problemi di dimensionamento e di esercizio dei cavi.

Risultati attesi: La ricerca dovrà essere finalizzata a mettere a punto una normativa sul tema indicato.

5.3.1.9 Linee sottomarine di tipo innovativo: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Ricerche intese a facilitare i collegamenti sottomarini della penisola italiana con le isole, con l'Africa e con la penisola Balcanica con soluzioni innovative.
Motivazioni: Data la configurazione e la collocazione geografica dell'Italia, i collegamenti marini saranno sempre più importanti e lo sviluppo tecnologico dei relativi cavi sempre più interessante.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto prototipi dei ritrovati e effettuare la loro convalida.

c) Ricerche per l'espansione del sistema con linee aeree

5.3.1.10 Linee aeree e stazioni elettriche di tipo innovativo a ridotto impatto ambientale: 2, b, 3. anni

Descrizione: Ricerche indirizzate al concepimento di linee aeree e stazioni elettriche con impatto ambientale sensibilmente ridotto e di tipo innovativo rispetto alle attuali, anche utilizzando nuovi materiali. Linee e stazioni compatte per ridurre l'impatto visivo e l'occupazione di territorio e/o strutturate o schermate in modo da mitigare i campi magnetici.
Motivazioni: Poiché sembra difficile raggiungere costi delle linee interrate vicini a quelle delle linee aeree, una buona parte degli ampliamenti della rete sarà ancora realizzata con linee aeree, preferibilmente a ridotto impatto ambientale. Analoghi requisiti di compattezza e di ridotto impatto verranno richiesti per le stazioni.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto prototipi di sostegni o tronchi dimostrativi di linea e di stazioni o di parti di queste ultime.

5.3.1.11 Metodi innovativi di progetto delle linee elettriche aeree: 1, b, 2 anni.

Descrizione: Messa a punto di metodi di progettazione di linee (tracciato e distribuzione sostegni) assistiti dal calcolatore e basati su cartografie a base informatica sufficientemente precise e dotate di informazione ambientale georeferenziata. I metodi dovranno essere basati sulla quantificazione delle esternalità ambientali come aiuto alle scelte ed orientati ad una progettazione fortemente interattiva, in grado di far partecipare più interlocutori a scelte anche di dettaglio.
Motivazioni: Le difficoltà ad identificare corridoi di passaggio per linee aeree e ad ottenere autorizzazioni per l'installazione di elettrodotti aerei possono essere mitigate dall'uso di progettazioni tecnico-ambientali che possano favorire la collaborazione dei responsabili territoriali della protezione ambientale e della salute pubblica.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto un software adeguato all'uso applicativo.

5.3.1.12 Metodi di quantificazione delle esternalità ambientali di linee elettriche: 1, a b, 3 anni.

Descrizione: La ricerca è diretta a individuare e valutare quantitativamente le esternalità ambientali sanitarie e sociali delle linee elettriche aeree ed interrate, in modo da disporre di riferimenti quantitativi obiettivi per facilitare le trattative tra i responsabili della rete e gli organismi di controllo e pianificazione operanti sul territorio, per una razionalizzazione degli interventi di costruzione di nuove linee e di compensazione attraverso la rimozione o l'interramento di linee esistenti.
Motivazioni: Le ricerche si inquadrano nella prospettiva di una possibile razionalizzazione dell'impegno del territorio da parte della rete elettrica in divenire.
Risultati attesi: Le ricerche dovranno essere finalizzate a mettere a punto criteri di quantificazione delle esternalità, con la produzione di un software di supporto.

5.3.2 Reti a MT-BT

Come si è già sottolineato al punto 3.3.2, i molteplici problemi che determinano l'evoluzione delle reti di distribuzione e che da essa scaturiscono devono essere analizzati unitariamente, in

considerazione delle forti interazioni tra loro e in una prospettiva di concreta realizzabilità, in considerazione della grande importanza dei vincoli imposti dalla migliore utilizzazione dell'esistente: per questo i grandi temi 5.3.2.1. e 5.3.3.2 che seguono costituiscono contenitori di ricerche finalizzate ad un unico obiettivo.

5.3.2.1 Evoluzione nella struttura e nella gestione delle reti di distribuzione: 2, a−b, 3 anni.

Descrizione: Proposte di soluzioni evolutive per le reti di distribuzione (energia-informazione) e relative analisi tecnico-economiche e socio-ambientali di fattibilità, da condurre su modelli di reti o su reti reali, preferibilmente nella prospettiva di gestione del carico, della presenza di generazione distribuita (compreso la produzione da fonti non programmabili, quali l'eolica e la solare), degli eventuali accumuli e indirizzate a migliorare la qualità del servizio, la sicurezza per le persone, il contenimento delle perdite e la migliore utilizzazione degli impianti esistenti.
Motivazioni: L'evoluzione delle reti di distribuzione è un problema complesso, per il forte peso dell'esistente e per le molteplici e pressanti esigenze di rinnovamento. Ai tradizionali obiettivi si aggiungono quelli determinati dalla liberalizzazione del mercato e dalla conseguente nuova funzione dei distributori.
Risultati attesi: Lo studio, corredato da puntuale analisi tecnico- economica e socio-ambientale, sarà indirizzato ad un progetto prototipale di applicazione della soluzione proposta ad una rete modello ovvero ad una rete reale.

5.3.2.2 Apparati e impianti innovativi per l'evoluzione delle reti di distribuzione: 2, b, 3 anni.

Descrizione: Ricerche per lo sviluppo di componenti, apparecchiature, apparati ed impianti ovvero interventi su impianti per facilitare l'evoluzione delle reti di distribuzione, anche nella prospettiva di gestione del carico, della generazione distribuita e degli eventuali accumuli e indirizzate a migliorare la qualità del servizio, la sicurezza per le persone, il contenimento delle perdite e la migliore utilizzazione degli impianti esistenti. Le ricerche potranno anche essere indirizzate ai perfezionamenti e integrazioni delle normative necessarie per la pratica diffusione dei ritrovati di cui sopra.
Motivazione: L'evoluzione delle reti di distribuzione è un problema complesso, per il forte peso dell'esistente e per le molteplici e pressanti esigenze di rinnovamento. Ai tradizionali obiettivi si aggiungono quelli determinati dalla liberalizzazione del mercato e dalla conseguente nuova funzione dei distributori.
Risultati attesi: Le ricerche saranno indirizzate alla realizzazione e sperimentazione di prototipi dei dispositivi studiati e alla predisposizione di schemi di normative.

5.3.2.3 Contributo delle masse estranee estese alla riduzione delle tensioni di contatto in aree urbane: 3, b, 3 anni.

Descrizione: La concentrazione di impianti di terra di cabine di trasformazione in aree urbane e la loro interconnessione ha condotto alla definizione, in queste aree, del concetto di *impianto di terra globale*. È importante condurre un'indagine sperimentale sul contributo che forniscono alla equalizzazione del potenziale in aree urbane i sistemi dispersori estesi e capillarmente distribuiti costituiti dalle masse estranee delle condutture dell'acqua e del gas e dai sistemi dispersori di altri impianti elettici.
Motivazioni: La ricerca si sviluppa nel quadro del miglioramento della sicurezza nei riguardi del rischio elettrico e della riduzione dei costi.
Risultati attesi: Le ricerche saranno finalizzate a perfezionare la normativa sul tema.

5.3.2.4. Coesistenza della rete di distribuzione a MT con la rete di distribuzione primaria (subtra-smissione) a 132-150 kV: 5, b, 1 anno.

Descrizione: Analisi della situazione che si è venuta a determinare nella gestione della rete di distribuzione primaria (o subtrasmissione) a 132 e 150 kV a seguito della assegnazione della stessa in parte al gestore della trasmissione. Lo sviluppo delle reti di distribuzione a MT è infatti fortemente connesso con quello della rete a 132 e 150 kV. Nelle zone in cui le due reti sono gestite

da organismi diversi, il loro sviluppo coordinato dovrà essere perseguito attraverso strumenti di mercato.
Motivazioni: Lo sviluppo delle reti sia a 132 e 150 kV che a MT ha riflessi importanti sul territorio e sulle perdite: il tema dello sviluppo ottimale delle due reti è quindi di grande rilievo.
Risultati attesi: L'analisi è finalizzata a un rapporto che delinei l'opportunità di procedere con programmi di ricerca sul tema.

5.4 USI FINALI

5.4.1 Fabbisogno energetico degli edifici

5.4.1.1 Linee guida per la progettazione ed il calcolo del fabbisogno negli edifici: 1,3, a, 2 anni

Descrizione: Realizzazione di modelli di presentazione dei dati climatici per il raffrescamento, *gradi giorno estivi*, che tengano conto di temperature, umidità ed insolazione. Sviluppo di modelli di simulazione del comportamento termico energetico dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva, per determinare, in modo affidabile e certificabile, potenze e fabbisogni energetici nelle varie condizioni di uso.
Motivazioni: Il condizionamento degli edifici, specie nel terziario, conduce generalmente a sprechi energetici ed alla necessità di largo sovradimensionamento degli impianti, anche perché la progettazione degli impianti avviene spesso anche sugli edifici di nuova costruzione, a valle ed indipendentemente dalla progettazione dell'involucro e perché non sono diffusi metodi e modelli di calcolo affidabili e certificabili.
Risultati attesi: Stabilire linee guida e standard prenormativi di progettazione che permettano di determinare in modo affidabile e certificabile il comportamento termo-energetico dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva, e che consentano di affrontare il tema del condizionamento fin dalla fase iniziale di progettazione dell'edificio.

5.4.1.2 Interazioni fra illuminazione e necessità di condizionamento: 1, a, 2/3 anni.

Descrizione: Sviluppo di modelli di simulazione, di linee guida e standard prenormativi, analisi di casi di successo e di insuccesso, verifiche strumentali, realizzazione e monitoraggio, in particolare in edifici per uffici, di sistemi di valorizzazione dell'illuminazione naturale e di sistemi di schermatura dalla radiazione solare diretta.
Motivazioni: Negli edifici, in particolare del terziario, progettati secondo lo stile internazionale, non viene sempre ottimizzata la schermatura esterna della radiazione solare diretta né è ottimizzato l'uso della luce naturale in modo che l'illuminazione artificiale costituisce un carico per l'impianto di condizionamento maggiore di quanto strettamente necessario.
Risultati attesi: Sviluppo di metodi progettuali, linee guida, standard prenormativi che permettano di riservare un ruolo rilevante all'illuminazione naturale e di minimizzare i carichi termici per condizionamento.

5.4.1.3 Innovazione nell'impiantistica in particolare per il condizionamento: 2, a+b, 2/3 anni.

Descrizione: Sviluppo e realizzazione di componenti e sistemi, con attenzione particolare al settore terziario, anche integrando alcune tecnologie che hanno superato lo stadio della messa a punto del prodotto (free cooling, accumulo notturno, cogenerazione e trigenerazione, controllo della contemporaneità delle accensioni, dessiccant cooling) con le necessità e opportunità delle reti locali. Si ottimizzeranno le funzioni per prestazione, affidabilità, costi di investimento e di gestione, anche mediante modelli di calcolo.
Motivazioni: Il fabbisogno energetico degli edifici, specie nel settore terziario e per il condizionamento, se trasferito, senza innovazione dei componenti e senza integrazione delle tecnologie, sul sistema elettrico, crea condizioni di grave sovraccarico e necessità di tagli indiscriminati alle prestazioni. Occorre sviluppare tecnologie energeticamente più efficaci ed integrare le tecnologie per ridurre l'impatto sul sistema elettrico.

Risultati attesi: Promozione delle tecnologie più efficaci, messa a punto di norme sulle varie tecnologie e sulle integrazioni, diffusione dei risultati. Attivazione di un sistema di controllo sugli apparati in commercio mediante prelievo dal mercato.

5.4.1.4 Sviluppo di linee guida ed indici di riferimento: 3, a, 1/3 anni.

Descrizioni: Sviluppo di linee guida ed altri riferimenti prenormativi che possano consentire al legislatore, nel rispetto della nutrita serie di nuove direttive comunitarie, di favorire tecniche di razionalizzazione dei consumi energetici afferenti al sistema elettrico e di produzione di energia elettrica più sostenibili dal punto di vista ambientale.
Motivazioni: Informazioni ed attività non disponibili o non coordinate.
Risultati attesi: Definizione di riferimenti preformativi e linee guida che possano creare basi condivise per la definizione e la creazione di consenso sulle scelte più razionali di politica energetica.

5.4.2 Gestione dei carichi (in comune con 5.1.5)

5.4.2.1 Promozione della gestione interattiva utente/rete dei consumi: 1, a, 2/3 anni.

Descrizione: Messa a punto e sperimentazione di sistemi interattivi fra rete ed utenti finali, con varie opzioni tariffarie e vari dispositivi limitatori, con particolare riguardo ai sistemi di condizionamento estivo nel settore terziario ed agli elettrodomestici nelle abitazioni. Azioni dimostrative presso utenze significative. Monitoraggio di sistemi per produzione di calore ibridi con pompe di calore elettriche/caldaie.
Motivazioni: Tradizionalmente, il contatore elettrico è stato visto dall'utente come un apparecchio esclusivamente dedicato alla erogazione del servizio. Solo per potenze superiori a 500 kWe si aveva un sistema a fasce orarie con diverse tariffe. In breve tempo, i contatori esistenti saranno sostituiti da nuovi apparati elettronici che permetteranno di scambiare informazioni fra rete ed utenti. Questo dialogo, tutto da costruire, ha, potenzialmente, la capacità di migliorare fortemente le prestazioni del sistema elettrico.
Risultati attesi: Obiettivo di questa linea di ricerca è di contribuire a regolarizzare il diagramma di prelievo dalla rete, contenendo i consumi di picco ed incrementando quelli nelle ore vuote, limitando il bisogno di nuovi impianti di generazione e di reti e migliorando le prestazioni di quelli già in esercizio.

5.4.2.2 Contributo attivo degli utenti alla gestione dei carichi: 2, a+b, 1/3 anni.

Descrizione: Realizzazione di impianti di emergenza e di cogenerazione di potenza significativa che, oltre ad operare per le necessità dell'utente, possano essere chiamati in servizio per le necessità della rete elettrica. Realizzazione di sistemi ibridi pompe di calore/caldaie gestiti secondo le esigenze delle reti. Definizione delle norme per le interfacce e le comunicazioni con la rete.
Motivazioni: Il consumatore energetico è usualmente collegato alla rete elettrica, alla rete del gas, al serbatoio dell'olio. Attualmente, solo i grandissimi consumatori possono stabilire accordi col gestore della rete elettrica, coordinando i loro consumi con le disponibilità della generazione. Lo sviluppo delle tecnologie permette oggi di estendere ad altri utenti questa possibilità.
Risultati attesi: Valorizzare la possibilità dei consumatori di contribuire alla regolazione del carico in accordo alla loro disponibilità di generazione. Si vuole sviluppare non solo la disponibilità di carichi interrompibili, ma anche la possibilità dei consumatori di generare energia elettrica per le esigenze della rete.

5.4.2.3 Sviluppo di sistemi per la gestione interattiva dei carichi: 2, a+b, 1/3 anni.

Descrizione: Studio di apparecchiature per il monitoraggio della rete nei suoi vari punti e tecnologie per limitare la propagazione dei disturbi. Sviluppo dei prototipi ed applicazione sperimentale in vari contesti.

Motivazioni: Una rete interattiva sarà più complessa dell'attuale e occorrerà maggiormente garantire gli standard di qualità del servizio e sviluppare apparati e procedure per individuare i responsabili dei disservizi.
Risultati attesi: Sviluppo di normativa fondata su basi sperimentali. Sviluppo di prototipi di apparati e di procedure di gestione per permettere l'espansione della interattività nella rete, mantenendo e garantendo la qualità dei servizi e la sicurezza degli operatori addetti.

5.4.2.4 Soluzioni impiantistiche per la gestione del carico presso la piccola utenza: 2, b, 1/3 anni.

Descrizione: Ricerca di soluzioni impiantistiche innovative presso l'utenza domestica e commerciale che consentano di selezionare i carichi su più livelli, al fine di gestire la domanda attraverso la comunicazione continua cliente-fornitore-gestore in modo ottimale per l'economia e la sicurezza del sistema. Soluzioni applicabili ad impianti esistenti e/o ad impianti nuovi.
Motivazione: La gestione del carico presso la piccola utenza richiede, oltre alla messa a punto ed installazione di un gestore economico e flessibile, anche una modifica dell'impiantistica tradizionale, atta a consentire una selezione dei carichi secondo le esigenze del cliente
Risultati attesi: La ricerca è finalizzata alla realizzazione, esercizio e monitoraggio di prototipi di impianto.

5.4.2.5 Applicazione di tariffe differenziate per impieghi da fonti rinnovabili (Green Pricing): 1, a, 1/2 anni.

Descrizione: Studi sulle possibili modalità applicative e sugli spazi di accettabilità di corrispettivi maggiorati per forniture elettriche provenienti da fonti rinnovabili. Valutazione degli ambiti di applicabilità e definizione di modelli organizzativi su base volontaria. Esame degli aspetti fiscali, anche di incentivazione, e normativi. Definizione di forme contrattuali articolate. Possibili ruoli trainanti delle amministrazioni pubbliche. Strumenti e procedure di coinvolgimento di grandi consumatori, associazioni di consumatori e di categorie, enti pubblici. Configurazione di modelli di investimento a compartecipazione per l'impiego degli extra ricavi. Supporto ad interventi dimostrativi.
Motivazioni: Il recente intenso processo di crescita della consapevolezza ambientale diffusa sembra autorizzare l'ipotesi, al pari di altri paesi comunitari, di partecipazione allargata al finanziamento di impianti di produzione caratterizzati da ridotto impatto ambientale, ma anche da scarsi rientri dell'investimento; l'azione proposta intende valutare operativamente tale potenzialità, alla luce delle condizioni normative, istituzionali, economiche e culturali nazionali.
Risultati attesi: Possibili percorsi applicativi e forme attuative del *Green Pricing* in Italia; modelli organizzativi, contrattuali e di investimento; partecipazione ad interventi dimostrativi.

5.4.3 Efficienza delle apparecchiature

5.4.3.1 Promozione delle tecnologie elettriche innovative negli usi finali: 1,2, a+b, 2/3 anni.

Descrizione: Realizzazione di interventi monitorati di elettrotecnologie innovative in settori di ampia replicabilità, quali il settore della essiccazione (microonde, infrarosso), della separazione di sostanze a bassa concentrazione (membrane ad osmosi inversa), della sostituzione di caldaie a vapore per impieghi a bassa temperatura (ricompressione meccanica del vapore) e delle pompe di calore a temperature elevate con recupero da effluenti caldi.
Motivazioni: Per specifiche applicazioni, alcune tecnologie elettriche possono risultare più efficienti, in termini di consumo di fonti primarie e di impatto ambientale, rispetto a tecnologie termiche tradizionali.
Risultati attesi: Individuare i settori di maggiore potenzialità di penetrazione delle elettrotecnologie, disporre di impianti dimostrativi nei quali monitorare le prestazioni, promuovere la partecipazione delle imprese allo sviluppo del settore.

5.4.3.2 Promozione di componenti efficienti per impianti elettrici: 2, b, 1/3 anni.

Descrizione: Sviluppo di componenti per impianti, migliorando efficienza e costi rispetto alla situazione attuale (p.es.: inverter per fotovoltaico, componenti per gruppi di continuità, comandi a velocità variabile, sistemi di accumulo elettrico integrati nelle macchine operatrici, ecc.).
Motivazioni: Esistono molte tecnologie elettriche ancora poco diffuse presso gli utilizzatori finali, per problemi di affidabilità, efficienza, costo e mancata personalizzazione, specie per potenze limitate o perché gli utilizzatori, come accade nel settore civile, sono privi delle competenze specifiche. Il superamento di queste barriere alla diffusione di componenti di maggiore efficienza richiede ricerca, sviluppo, dimostrazione e diffusione, nell'accordo fra produttori ed utenti.
Risultati attesi: Ridurre le barriere alla penetrazione delle tecnologie elettriche efficienti presso le P.M.I. e nel settore civile.

5.4.3.3 Penetrazione delle tecnologie elettriche in impieghi termici: 1, a+b, 1/3 anni.

Descrizione: Sviluppo e dimostrazione di pompe di calore, anche in sistemi di riscaldamento ibridi con caldaie, ottimizzando le potenzialità delle macchine e le differenti dinamiche e riserve della rete elettrica e della rete del gas. Dimostrazioni dell'utilizzo come pozzo termico delle acque superficiali di falda, degli scarichi civili ed industriali, del mare. Dimostrazioni di applicazioni ad edifici esistenti mediante ristrutturazioni a costi limitati.
Motivazioni: L'aumento dell'efficienza del parco nazionale di generazione elettrica rende particolarmente interessante favorire la penetrazione delle tecnologie elettriche già mature, in sostituzione di impieghi termici, permettendo di ridurre il consumo di fonti primarie, facilitando il controllo dei punti di emissione di inquinanti, aumentando l'utilizzo del parco di generazione ad alta efficienza, specie nelle ore di basso carico. Interessano soluzioni ibride, integrando con le due reti.
Risultati attesi: Disponibilità di linee guida e di normative validate sulle possibilità di utilizzo delle acque superficiali come pozzo termico per pompe di calore. Disponibilità di linee guida sulle potenzialità di sistemi ibridi di riscaldamento pompe di calore-caldaia a gas e sulla ristrutturazione degli impianti interni.

5.4.3.4 Promozione delle applicazioni efficienti presso il largo pubblico: 1,3, a–b, 2 anni.

Descrizione: Messa a punto di linee guida e standard prenormativi per elettrodomestici ed altri apparati di largo uso basate su funzioni di uso tipiche della realtà italiana. Messa a punto di linee guida e standard prenormativi per le imprese di servizi per forniture che inglobino l'efficienza nel prodotto venduto. Messa a punto di metodi di controllo della rispondenza alle norme degli apparecchi presenti sul mercato.
Motivazioni: Non sempre, all'atto dell'acquisto, gli utenti dispongono di dati affidabili sulle prestazioni dei componenti e tendono a scegliere quelli di minor costo iniziale. Occorre introdurre presso il sistema commerciale metodologie di presentazione delle merci e dei prodotti che consentano all'acquirente di valutare, oltre al prezzo di acquisto, anche il ciclo di vita in termini energetici ed i costi di smaltimento a fine vita.

Risultati attesi: Dare credibilità e forza alle norme presso gli utenti finali, proteggere i prodotti ed i produttori di qualità dalla immissione sul mercato di merce scadente ed affetta da pubblicità ingannevole.

5.4.3.5 Organizzazione della domanda e valorizzazione dell'offerta di tecnologie e servizi avanzati: 5, a, 2 anni.

Descrizione: Si intende studiare la possibilità, in particolare attraverso la consultazione degli *Energy Manager*, di promozione della domanda e dell'offerta di componenti e sistemi tecnologici innovativi nonché di servizi avanzati in campo elettrico, sia mediante forme di organizzazione e aggregazione della domanda, sia mediante azioni di qualificazione dell'offerta anche derivanti da processi di trasferimento tecnologico dei risultati di programmi di R&S. Si prevede, dopo una fase ricognitiva sulle esigenze della domanda e sulla caratteristiche dell'offerta innovativa ed una fase di messa a punto di modelli organizzativi basati sull'endorsement degli interessati, una fase dimostrativa-sperimentale di forme consortili o associative. Un indirizzo specifico è verso

l'organizzazione della domanda espressa dai grandi utilizzatori, in particolare di quelli obbligati alla nomina del Responsabile per l'uso razionale dell'energia e le Associazioni imprenditoriali.
Motivazioni: E' necessario promuovere la razionalizzazione dei consumi ed il potenziamento dei benefici a questi connessi, specialmente presso i grandi utilizzatori, mediante l'impiego di tecnologie e servizi innovativi, in modo da contribuire in generale alla razionalizzazione dell'intero sistema, nonché promuovere la produzione nazionale di tecnologie e servizi avanzati, contribuendo al potenziamento del sistema economico-produttivo nazionale e della competitività delle imprese.
Risultati attesi: Valorizzazione e potenziamento dell'offerta nazionale (industria e servizi), stato dell'arte sulle caratteristiche della domanda e dell'offerta di tecnologie e servizi innovativi e sulla disponibilità degli operatori ad accettare prodotti della Ricerca di Sistema, modelli organizzativi di aggregazione della domanda su base volontaria e di trasferimento tecnologico della ricerca, strumenti di supporto (guide, repertori, analisi tecnico-economiche, protocolli di accordo volontario, ecc.) interventi dimostrativi e sperimentali al riguardo.

5.4.4 Generazione distribuita

5.4.4.1 Effetti della generazione distribuita sul sistema elettrico nazionale e sui sistemi locali: 2,3,a+ b, 1/3 anni.
Descrizione: Si vuole individuare quale sia il limite reale all'introduzione di gruppi di generazione distribuita nella rete esistente, nel pieno rispetto dei requisiti di sicurezza e di efficienza della rete stessa. Occorre verificare se e come anche in Italia esistono condizioni favorevoli a livello nazionale e locale. Si realizzerà un nucleo di impianti in una singola rete di distribuzione e si verificheranno le prestazioni del sistema elettrico, con particolare attenzione anche alla qualità percepita dagli utenti.
Motivazioni: La generazione distribuita offre grandi vantaggi potenziali, sia per gli aspetti di minori consumi di fonti primarie grazie alla cogenerazione, sia per minori difficoltà nella scelta dei siti, sia per la possibilità di usare fonti rinnovabili localmente disponibili. Occorre però rendere compatibili una moltitudine di impianti con le necessità gestionali del sistema elettrico sia a livello locale che nazionale.
Risultati attesi: Definizione di indirizzi e di condizioni applicative ottimali a livello locale; valutazioni tecnico-economiche. Elaborazione delle linee guida e delle normative per sviluppare la G.D. a scala nazionale sulla base delle esperienze locali. Definizione di criteri per l'incentivazione della G.D. a livello nazionale. Validazione delle procedure per la gestione di reti con G.D. Ricadute normative e procedurali.

5.4.4.2 Effetti della mini e micro-generazione sulla rete di BT per utenze domestiche: 2,3,a+ b, 3 anni.

Descrizione: Realizzazione di progetti dimostrativi di impianti di mini-cogenerazione in edifici del terziario e abitativi, anche a livello di impianti autonomi per singole unità abitative. Monitoraggio delle interfacce e dei vari soggetti interessanti (distributori, condomini, fornitori, ricerca) e ricerca delle soluzioni ottimali tecniche e gestionali. Definizione dei limiti tecnologici delle reti di BT nel collegare punti attivi di consumo-generazione, permettendo un sistema di consegna unico con più contatori divisionali come per il teleriscaldamento.
Motivazioni: I consumi degli edifici, in particolare dei condomini sono in forte crescita. Essi sono visti dalla rete BT come somma di utenze individuali, mentre sono possibili interessanti sinergie a livello di edificio con soluzioni di microgenerazione, con possibilità di operare come generatore di emergenza e di evitare la necessità di posare nuovi cavi di fornitura per seguire l'evoluzione della richiesta.
Risultati attesi: Validazione delle tecnologie e delle soluzioni organizzative fra i vari soggetti interessati. Elaborazione dei risultati e di linee guida e standard prenormativi validati per gestire la diffusione della G.D. Esemplificazione delle varie tipologie contrattuali possibili.

5.4.4.3 Trigenerazione negli edifici del terziario: 1,2,3, a-b, 1/3 anni.

Descrizione: Realizzazione e monitoraggio di impianti, di varie taglie, di trigenerazione in edifici del settore terziario, con integrazione della generazione con accumuli di freddo, con pompe di calore per recupero da effluenti gassosi o con utilizzo di acqua di falda, con possibilità di operare secondo diverse logiche (servizio di base, taglio dei picchi, generazione di emergenza, cessione alla rete).
Motivazioni: Il settore terziario presenta il maggior rateo di espansione, con profili di consumo ed esigenze piuttosto ripetitivi, per cui è possibile mettere a punto sistemi integrati con varie tecnologie per ottimizzare le prestazioni globali. Si tratta spesso delle localizzazioni ottimali della G.D., ad esempio se si fa riferimento ad ospedali e magazzini frigoriferi.
Risultati attesi: Linee guida per diffusione della tecnologia, diffusione delle tecnologie e delle prestazioni presso utenti ed ESCO. Definizione delle linee guida e standard prenormativi per l'integrazione dei vari sistemi.

5.4.4.4 Sviluppo di componenti per la G.D.: 1,2,3, a+b, 1/3anni.

Descrizione: Messa a punto dei motori per cogenerazione per ridurre le emissioni nell'ambiente, per aumentarne i rendimenti di conversione e l'affidabilità, anche seguendo l'evoluzione dei motori per il trasporto. Realizzazione di prototipi di componenti di interfacce, di accumulo di freddo, di speciali componenti per la trigenerazione di piccola scala, di prototipi di scambiatori innovativi per motori.
Motivazioni: La cogenerazione ha finora utilizzato generatori e componenti sviluppati per altre applicazioni. Per favorire l'espansione prevista è necessario che siano sviluppati componenti progettati per la missione specifica. Un tema urgente è quello delle emissioni dei motori alternativi, di fronte alla crescente attenzione all'inquinamento atmosferico nelle aree urbane.
Risultati attesi: Messa a disposizione di componenti specificamente dedicati alla cogenerazione. Sviluppo di motori con ridotte emissioni.

5.4.4.5 Sviluppo di componenti per la trigenerazione di media taglia: 2, b, 1/3 anni.

Descrizione: Messa a punto dei motori primi per la trigenerazione, caratterizzati da basse emissioni specifiche, elevati rendimenti di conversione e affidabilità, integrati con prototipi di componenti di interfacce, di accumulo di freddo, di speciali componenti per la rigenerazione, di prototipi di scambiatori innovativi.
Motivazioni: La trigenerazione, ad oggi poco diffusa, ha finora utilizzato generatori e componenti sviluppati per altre applicazioni. Per favorire l'espansione prevista è necessario che siano sviluppati componenti progettati per la missione specifica. Un tema urgente è quello delle emissioni specifiche, di fronte alla crescente attenzione all'inquinamento atmosferico nelle aree urbane.
Risultati attesi: Messa a disposizione di moduli integrati specificamente dedicati alla trigenerazione. Sviluppo di motori innovativi a basse emissioni.

5.4.4.6 Modelli di calcolo di supporto alla diffusione della G.D.: 1, a, 1/2 anni.

Descrizione: Sviluppo di modelli di calcolo, con relative banche dati di tecnologie, prezzi, fiscalità, regole del mercato, tipologia di utenze, che siano di supporto ai progettisti per studi di fattibilità e valutazione delle potenzialità. Le banche dati richiederanno un aggiornamento permanente. Una guida all'audit ed all'analisi dei dati delle utenze è fondamentale.
Motivazioni: La situazione di apertura dei mercati, con la continua evoluzione delle regole e delle prospettive economiche, rende molto complessa la valutazione delle redditività di un impianto di G.D., specie se si richiedono stime della situazione in un futuro anche breve (3-5 anni). La maggior parte dei progettisti, specie dei piccoli studi polivalenti, a supporto della P.M.I. e del terziario, ha bisogno di un supporto ed una guida.
Risultati attesi: Disponibilità di un modello di calcolo che permetta ai progettisti di affrontare adeguatamente la preparazione almeno di uno studio di fattibilità di un impianto di cogenerazione.

5.4.4.7 Forme di finanza innovativa per impianti di produzione, per consumi diretti e misti: 1, 2,3, a+b, 1/3 anni.

Descrizione: Studi e ricerche per la costituzione di *Fondi di rotazione* e/o *Fondi di garanzia* per il finanziamento di impianti di produzione elettrica; studi sull'articolazione e sulla applicabilità di procedure finanziarie di *Project Financing* e *Third Party Financing* per impianti a basso impatto ma ad elevato rischio economico. Studi per la costituzione di ESCO sperimentali a partecipazione pubblico-privata (organismi finanziari, enti pubblici di ricerca e innovazione, regioni, enti locali). Realizzazione di un intervento dimostrativo per una ESCO sperimentale.
Motivazioni: Il finanziamento di impianti a basso impatto incontra difficoltà dovute alla scarsa redditività degli investimenti, ma anche alle limitate capacità di assunzione del rischio del sistema finanziario, oltre che a condizionamenti di carattere culturale. L'azione intende studiare l'ipotesi per l'intervento anche minimale da parte pubblica, per innescare meccanismi virtuosi di coinvolgimento del capitale privato.
Risultati attesi: Analisi di fattibilità generali e linee guida per la costituzione di fondi di investimento. Definizione di percorsi applicativi di procedure finanziare e di specifiche per eventuali procedure di evidenza pubblica. ESCO sperimentale a partecipazione pubblico-privata, con dimostrazione.

5.4.4.8 Strumenti di programmazione e pianificazione degli interventi a scala territoriale e urbana: 1, a, 1/3 anni.

Descrizione: Studi e ricerche per la definizione di strumenti pre-normativi per il collegamento agli strumenti di pianificazione generale territoriale e urbana delle iniziative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica. Definizione di metodologie, procedure elaborative e contenuti. Ipotesi di regolamentazione pre-normativa. Coinvolgimento degli enti preposti alla pianificazione territoriale ed urbana. Procedure di concertazione e partecipazione. Dimostrazione applicativa su casi studio.
Motivazioni: Contribuire al potenziamento della capacità di programmazione e pianificazione degli enti preposti al governo del territorio; aumentare le garanzie di realizzazione dei nuovi impianti ed infrastrutture e di razionalizzazione degli esistenti in una logica di sistema, connessi cioè agli altri interventi previsti sul territorio. In tale quadro complessivo, contribuire a rispondere positivamente alle esigenze di acquisizione del consenso, di garanzia di sicurezza, di ottimizzazione degli impatti ambientali e socio-economici.
Risultati attesi: Metodologie, procedure e ipotesi normative. Configurazione di strumenti quali il Piano Territoriale Elettrico (collegato da una parte al Piano Energetico Regionale e dall'altra al Piano Territoriale di Coordinamento Regionale o Provinciale) ed il Piano Regolatore Elettrico Urbano (collegato al Piano Regolatore Generale ed al Piano Energetico-Ambientale comunale). Redazione di piani dimostrativi in alcuni casi studio.

5.4.5 Comunicazione ed informazione tra istituzioni, produttori, consumatori e pubblico

5.4.5.1 Comunicazione nelle prestazioni dei prodotti: 1,3, a, 1/3 anni.

Descrizione: Costruire un sistema che garantisca un flusso regolare ed affidabile di informazioni diretto agli addetti ai lavori ed al largo pubblico, sulla base di prove di laboratorio e prelievi sul mercato. Predisporre normative commerciali per evidenziare in fase di acquisto anche i costi di funzionamento del prodotto.
Motivazioni: L'acquirente/utente ha scarse e spesso poco affidabili informazioni sulle effettive prestazioni della merce acquistata.
Risultati attesi: Disponibilità di conoscenze validate, possibilità di svelare la pubblicità ingannevole; produzione di normative per il controllo dei prodotti in vendita sul mercato.

5.4.5.2 Formazione del consenso alla scelta dei siti per impianti di generazione: 1, a, 2/3 anni.

Descrizione: Messa a punto delle metodologie di coinvolgimento degli operatori locali e del largo pubblico in proposte di nuove realizzazioni, con particolare riguardo alle possibili ricadute nelle aree circostanti. Analisi dei casi di successo e di insuccesso negli ultimi anni in Italia. Rassegna della bibliografia e delle procedure in uso nei vari paesi dell'Unione.

Motivazioni: In Italia sono oggi prevalenti reazioni locali, anche immotivate e talora aprioristiche, nei confronti delle installazioni di nuovi impianti di produzione.
Risultati attesi: Individuare un percorso razionale ed efficace per la formazione e l'acquisizione del consenso.

5.4.5.3 Migliorare la conoscenza degli utenti sul sistema elettrico: 1, a, 1/3 anni.

Descrizione: Messa a punto di meccanismi per rafforzare la capacità dei consumatori di far sentire il loro punto di vista presso le istituzioni di regolazione AEEG, MAP e MATT e di gestione GRTN, GME, AU. Messa a punto di proposte di comunicazione, anche attraverso le associazioni professionali, per favorire la crescita dell'integrazione utente-sistema, con i conseguenti standard di comunicazione informatica e con lo sviluppo del relativo software.
Motivazioni: Il sistema elettrico è in forte modifica evolutiva e la partecipazione degli utenti a questo processo è possibile solo se essi ne comprendono le regole e i limiti.
Risultati attesi: Permettere la piena e positiva evoluzione dei rapporti fra il settore elettrico ed i cittadini, non solo consumatori ma anche operatori tecnologici e spesso azionisti delle imprese energetiche.

5.4.5.4 Adeguamento degli standard prenormativi e supporto all'attuazione degli accordi internazionali: 3, a, 1/3 anni.

Descrizione: Produrre un set di standard prenormativi che integri le varie norme settoriali e le varie applicazioni regionali prodotte nel quadro delle attività di ricerca sulla razionalizzazione degli usi finali dell'energia in un corpo organico di facile consultabilità. Realizzare studi e ricerche relativi all'applicazione nazionale e locale degli accordi internazionali tra cui i *meccanismi flessibili* ed in particolare il *Clean Development Mechanism*, che prevede lo scambio tra tecnologia ed emissioni.
Motivazioni: Sotto la spinta delle varie esigenze energetiche ed ambientali si producono norme dedicate a specifici settori di applicazione od a specifiche tecnologie, con limiti e vincoli di volta in volta diversi, con differenti frequenze di revisione e di riadeguamento. L'adozione degli accordi internazionale appare complessa e necessita di un'approfondita conoscenza delle condizioni nazionali e del coinvolgimento diretto degli operatori.
Risultati attesi: Semplificare il compito degli operatori ed il raggiungimento degli obiettivi di efficienza, promovendo la disponibilità di testi unici organici, riguardanti tutto il territorio nazionale.

6. PREVISIONE DI FABBISOGNO

L'ammontare complessivo del contributo necessario per attivare il complesso delle ricerche individuate come prioritarie nel presente Piano Triennale è stato valutato come somma dei contributi previsti per ogni tema di ricerca, tenendo conto dei contenuti, della corrispondente modalità di finanziamento e dei risultati attesi.

La tabella seguente sintetizza gli importi attribuiti alle diverse aree, riporta il valore totale dei contributi, pari a 350 M€ e la ripartizione nelle due tipologie nelle quali esse sono classificate per quanto riguarda la finanziabilità (totale - tipo a, o parziale - tipo b).

Sintesi del Piano Triennale				
Area	Numero temi di ricerca	Totale Contributo Fondo (k€)	Tipo a)	Tipo b)
Governo del sistema	25	71.800	49 %	51 %
Produzione e Fonti energetiche	27	116.700	32 %	68 %
Trasmissione e Distribuzione	16	89.500	40 %	60 %
Usi finali	26	72.000	47 %	53 %
TOTALE	**94**	**350.000**	**40 %**	**60 %**

Considerato che:

- alla data di elaborazione del presente Piano Triennale, già sottoposto per la consultazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e della Cassa Conguaglio per il Settore Elettrico, risultavano disponibili complessivamente, circa 80 M€ presso la CCSE per gettito derivante dall'applicazione della componente A5 della tariffa per l'anno 2004;
- con lettera del 28 gennaio 2005, Prot. AO/R05/337, l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) ha comunicato la propria intenzione di trasferire alla competenza del Comitato la disponibilità residua del gettito 2003 del Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca, pari a circa 33.2 M€;
- con lettera del 4 febbraio 2005, Prot. CERSE 04.02.05/003, lo stesso CERSE ha risposto alla summenzionata lettera, dichiarandosi pronto ad accogliere il trasferimento di cui sopra e precisando di essere in procinto di licenziare il Piano Triennale ed il Piano Operativo Annuale;
- la delibera AEEG n. 133/05 del 28 giugno 2005 che transitoriamente soppresso la componente A5 per il terzo trimestre 2005.

La disponibilità certa del Fondo a fine 2005 è pari a circa 150 M€. Inoltre, con l'approvazione definitiva del presente Piano Triennale, è auspicabile che il gettito della componente A5 sia ripristinato. Per la copertura del presente Piano triennale, qualora l'ammontare di 350 M€ venga confermato nei successivi aggiornamenti, sarà necessario prevedere un gettito medio annuo pari a circa 100 M€/anno.
Allo stato, sussistono incertezze sulla risposta del *Sistema Paese* all'emanando bando di concorso sulla Ricerca di Sistema, per la novità di una tale iniziativa. Il CERSE ritiene indispensabile, al termine del primo anno ed alla luce degli esiti del primo bando di gara, di condurre un riesame approfondito del Piano Triennale per una sua analisi critica ed eventuale rimodulazione, proprio allo scopo di corrispondere ad esigenze meglio espresse o meglio inquadrate dagli attori del sistema elettrico.

AREA: Governo del sistema (triennale)					
		Tipologia		Durata	Contributo Fondo
				anni	k€
Settore 5.1.1	**Sviluppo del sistema di produzione e trasmissione**				**9.800**
5.1.1.1	Vigilanza dello sviluppo del sistema di generazione	1	a	3	5.500
5.1.1.2	Programmazione dello sviluppo del sistema di trasmissione italiano	1	a	2	4.300
Settore 5.1.2	**Gestione del sistema in economia**				**10.800**
5.1.2.1	Simulazione dell'esercizio del sistema elettrico italiano in regime di mercato	1	a	3	8.500
5.1.2.2	Uso dei dispositivi di controllo discontinuo dei flussi in rete	5	b	1	500
5.1.2.3	Regolazione dei collegamenti in corrente continua attraverso le frontiere	5	b	1	500
5.1.2.4	Supporto scientifico alle attività regolatorie per il mercato elettrico	3	a	2	1.300
Settore 5.1.3	**Gestione del sistema in sicurezza**				**22.600**
5.1.3.1	Simulatore del sistema elettrico nazionale	2	b	3	4.000
5.1.3.2	Simulatore del sistema elettrico nazionale in fase di riaccensioni	2	b	3	3.300
5.1.3.3	Monitoraggio continuo dello stato di sicurezza del sistema elettrico	1	a	3	5.200
5.1.3.4	Sistemi automatici di difesa rapida delle sezioni critiche delle reti	2	b	3	5.400
5.1.3.5	Nuove strategie e dispositivi atti a facilitare la riaccensione del sistema	5	a	1	500
5.1.3.6	Comportamento delle centrali a fronte di grandi perturbazioni del sistema	2	b	2	2.500
5.1.3.7	Sicurezza dei sistemi TLC ed informatici a servizio del Sistema Elettrico	5	a	1	600
5.1.3.8	Dispositivi di regolazione dei flussi in rete a controllo continuo	5	b	1	500
5.1.3.9	Contributo alla sicurezza del sistema di collegamenti in corrente continua	5	b	1	600
Settore 5.1.4	**Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione**				**9.700**
5.1.4.1	Modelli di riferimento delle reti di distribuzione MT-BT	1	b	3	5.500
5.1.4.2	Strumenti per lo studio dello sviluppo di reti di distribuzione	1	a	3	4.200
Settore 5.1.5	**Gestione della qualità**				**12.500**
5.1.5.1	Indicatori della continuità del servizio e della qualità della potenza	3	a	2	2.500
5.1.5.2	Sviluppo di dispositivi di misura della qualità della potenza	2	b	2	3.000
5.1.5.3	Studio e messa a punto di dispositivi per la compensazione di disturbi.	2	b	3	3.000
5.1.5.4	Desensibilizzazione dei carichi ai disturbi	2	b	3	2.500
5.1.5.5	Sovratensioni di origine esterna e buchi di tensione	1	b	3	1.500
Settore 5.1.6	**Gestione del carico**				**4.000**
5.1.6.1	Proposte di sistemi innovativi di contratto e di tariffa per piccoli clienti	2	b	3	2.000
5.1.6.2	Sistemi ICT per l'interazione utente-sistema-mercato per piccole utenze	2	b	3	2.000
Settore 5.1.7	**Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza**				**2.400**
5.1.7.1	Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza	1	a	3	2.400
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA				**71.800**

AREA: Produzione e fonti energetiche (triennale)					
		Tipologia		Durata	Contributo Fondo
				anni	k€
Settore 5.2.1	**Parco idroelettrico**				**1.400**
5.2.1.1	Sicurezza dei bacini idroelettrici italiani	5	a	1	1.000
5.2.1.2	Sicurezza degli alvei a valle dei bacini idroelettrici italiani	5	a	1	400
Settore 5.2.2	**Miglioramento del rendimento medio di generazione del parco termoelettrico**				**22.100**
a) Centrali per sola produzione di energia elettrica					
5.2.2.1	Metodologia di calcolo per valutazioni economiche di nuovi investimenti in centrali di generazione	1	b	2	500
5.2.2.2	Tecnologie innovative per migliorare i rendimenti di conversione delle centrali a polverino di carbone	2	a	3	7.500
		2	b	3	
5.2.2.3	Tecnologie innovative per migliorare il rendimento complessivo di soluzioni IGCC	2	b	3	4.000
5.2.2.4	Tecnologie innovative per migliorare il rendimento medio complessivo delle centrali alimentate a gas naturale	2	b	3	8.200
b) Centrali di cogenerazione di taglia medio-grande					
5.2.2.5	Sviluppo di un programma di calcolo interattivo per studi di fattibilità tecnico-economica di impianti di cogenerazione di taglia superiore a 1 MW	1	b	2	300
5.2.2.6	Sviluppo di soluzioni innovative per la gestione ottimizzata di un impianto di cogenerazione al variare dell'utenza termica	2	b	2	1.600
Settore 5.2.3	**Flessibilizzazione del comportamento delle centrali**				**16.000**
5.2.3.1	Tecnologie innovative per rendere i cicli combinati in grado di esercitare il ruolo di riserva primaria	2	b	2	1.600
5.2.3.2	Tecnologie innovative per rendere i cicli combinati in grado di operare correttamente la procedura di "load rejection"	2	b	2	1.200
5.2.3.3	Tecnologie innovative volte alla flessibilizzazione degli impianti a ciclo combinato	2	a	3	7.800
		2	b	3	
5.2.3.4	Tecnologie innovative per la completa automazione delle centrali di punta con turbine a gas	2	b	2	2.400
5.2.3.5	Metodologie di diagnostica avanzata di centrali termoelettriche	2	b	3	3.000
Settore 5.2.4	**Riduzione delle emissioni specifiche delle centrali**				**16.500**
5.2.4.1	Software per la previsione delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi da una centrale termoelettrica	1	a	2	1.000
5.2.4.2	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali a polverino di carbone	2	a	3	6.500
		2	b	3	
5.2.4.3	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali dei cicli combinati	2	a	3	6.500
		2	b	3	
5.2.4.4.	Metodologie avanzate per la misura di microinquinanti organici e inorganici	3	a	3	2.500
Settore 5.2.5	**Diversificazione delle fonti energetiche**				**60.700**
a) gas naturale					
5.2.5.1	Soluzioni innovative per generare energia elettrica ad alta efficienza in terminali LNG	5	b	1	800
b) carbone					
5.2.5.2	Tecnologie innovative che consentano una riduzione dei costi di investimento delle centrali a polverino di carbone	2	a	3	4.000

c) fonti rinnovabili					
5.2.5.3	Tecnologie innovative di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili	2	b	3	17.300
5.2.5.4	Completamento e affinamento della mappa eolica italiana	1	a	2	800
5.2.5.5.	Censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse	1	a	2	800
5.2.5.6.	Censimento del potenziale mini-idroelettrico (potenza unitaria < 1 MWe) nazionale	1	a	2	800
5.2.5.7	Censimento del potenziale geotermoelettrico nazionale	1	a	2	800
d) nucleare					
5.2.5.8	Nuovo nucleare da fissione	4	a	2	5.500
		4	b	2	8.300
e) sequestro dell'anidride carbonica e vettore idrogeno					
5.2.5.9	Centrali elettriche o di coproduzione di energia elettrica e idrogeno con sequestro di anidride carbonica	4	a	2	4.000
		4	b	2	9.000
5.2.5.10	Censimento dei depositi geologici nazionali	1	a	2	1.500
f) celle a combustibile					
5.2.5.11	Celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative	4	b	1	2.400
		4	a	2	4.700
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA				**116.700**

AREA: Trasmissione e distribuzione (triennale)					
		Tipologia		Durata	Contributo Fondo
				anni	k€
Settore 5.3.1	**Reti ad AT**				**35.000**
a) migliore utilizzazione della rete esistente					
5.3.1.1	Determinazione dei limiti di portata in corrente delle linee aeree	3	a	3	3.200
		3	b	3	
5.3.1.2	Ricerche sulla vita dei giunti e delle morse dei conduttori	3	b	3	3.600
5.3.1.3	Valutazione della temperatura dei conduttori delle linee aeree in tempo reale.	2	b	2	1.600
5.3.1.4	Trasformazioni di linee esistenti per aumentarne la portata	2	b	3	1.600
5.3.1.5	Sviluppo di metodi innovativi di manutenzione sotto tensione	2	a	3	2.400
b) espansione del sistema con linee interrate					
5.3.1.6	Linee sotterranee di tipo innovativo a basso costo.	2	b	3	5.700
5.3.1.7	Nuove tecnologie di posa di linee interrate in sedi stradali o autostradali.	3	b	3	4.100
5.3.1.8	Razionalizzazione dei limiti di portata delle linee interrate	3	b	3	1.600
5.3.1.9	Linee sottomarine di tipo innovativo.	2	b	3	3.500
c) espansione del sistema con linee aeree					
5.3.1.10	Linee aeree e stazioni elettriche di tipo innovativo a ridotto impatto ambientale	2	b	3	4.000
5.3.1.11	Metodi innovativi di progetto delle linee elettriche aeree	1	b	2	1.600
5.3.1.12	Metodi di quantificazione delle esternalità ambientali di linee elettriche.	1	a	3	2.100
		1	b	3	
Settore 5.3.2	**Reti a MT-BT**				**54.500**
5.3.2.1	Evoluzione nella struttura e nella gestione delle reti di distribuzione	2	a	3	33.000
		2	b	3	
5.3.2.2	Apparati e impianti innovativi per l'evoluzione delle reti di distribuzione	2	b	3	18.500
5.3.2.3	Contributo delle masse estranee estese alla "rete di terra globale"	3	b	3	2.500
5.3.2.4	Coesistenza della rete di distribuzione a MT con la rete a 132-150 kV	5	b	1	500
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA				**89.500**

Area: Usi Finali (triennale)					
		Tipologia		Durata	Contributo Fondo
				anni	k€
Settore 5.4.1	**Fabbisogno energetico degli edifici**				**11.100**
5.4.1.1	Linee guida per la progettazione ed il calcolo del fabbisogno negli	1,3	a	2	1.700
5.4.1.2	Interazioni fra illuminazione e necessità di condizionamento	1	a	2 e 3	3.200
5.4.1.3	Innovazione nell'impiantistica per il condizionamento	2	b	2 e 3	5.000
		3	a	2 e 3	
5.4.1.4	Sviluppo di linee guida ed indici di riferimento	3	a	1 e 3	1.200
Settore 5.4.2	**Gestione dei carichi**				**10.500**
5.4.2.1	Promozione della gestione interattiva utente/rete dei consumi	1	a	2 e 3	1.800
5.4.2.2	Contributo attivo degli utenti alla gestione dei carichi	2	b	1 e 3	3.500
		3	a	1 e 3	
5.4.2.3	Sviluppo di sistemi per la gestione interattiva dei carichi	2	b	1 e 3	3.200
		3	a	1 e 3	
5.4.2.4	Soluzioni impiantistiche per la gestione del carico presso la piccola utenza	2	b	1 e 3	1.500
5.4.2.5	Applicazione di tariffe differenziate per impieghi da fonti rinnovabili (green pricing)	1	a	1 e 2	500
Settore 5.4.3	**Efficienza delle apparecchiature**				**16.400**
5.4.3.1	Promozione delle tecnologie elettriche innovative negli usi finali	1	a	2	5.700
		2	b	3	
5.4.3.2	Promozione di componenti efficienti per impianti elettrici	2	b	1 e 3	3.000
5.4.3.3	Penetrazione delle tecnologie elettriche in impieghi termici	1,3	a	1 e 3	4.000
		2	b	1 e 3	
5.4.3.4	Promozione delle applicazioni efficienti presso il largo pubblico	1,3	a	2	2.500
		1,3	b	2	
5.4.3.5	Organizzazione della domanda e valorizzazione dell'offerta di tecnologie e servizi avanzati	5	a	2	1.200
Settore 5.4.4	**Generazione Distribuita**				**23.200**
5.4.4.1	Effetti della generazione distribuita sul sistema elettrico nazionale e sui sistemi locali	2	b	1 e 3	2.500
		3	a	1 e 3	
5.4.4.2	Effetti della mini e micro-generazione sulla rete di B.T. per utenze domestiche	2	b	2 e 3	2.000
		3	a	1 e 3	
5.4.4.3	Trigenerazione negli edifici del terziario	1,3	a	1 e 3	3.600
		2	b	1 e 3	
5.4.4.4	Sviluppo di componenti per la G.D.	1,3	a	1 e 2	4.000
		2	b	3	
5.4.4.5	Sviluppo di componenti per la trigenerazione di media taglia	2	b	1 e 3	3.000

5.4.4.6	Modelli di calcolo di supporto alla diffusione della G.D.	1	a	1 e 2	1.800
5.4.4.7	Forme di finanza innovativa per impianti di produzione per consumi diretti e misti	1,3	a	1 e 2	5.000
		2	b	3	
5.4.4.8	Strumenti di programmazione e pianificazione degli interventi a scala territoriale e urbana	1	a	1 e 3	1.300
Settore 5.4.5	**Comunicazione e informazione**				**10.800**
5.4.5.1	Comunicazione delle prestazioni dei prodotti	1	a	1 e 3	2.400
		3	a	1 e 3	
5.4.5.2	Formazione del consenso alla scelta dei siti per impianti di generazione	1	a	2 e 3	3.800
5.4.5.3	Migliorare la conoscenza degli utenti sul sistema elettrico	1	a	1 e 3	2.400
5.4.5.4	Adeguamento della normativa e supporto all'attuazione degli accordi internazionali	3	a	1 e 3	2.200
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA				**72.000**

7. PIANO OPERATIVO ANNUALE E AFFIDAMENTO TRAMITE ACCORDI DI PROGRAMMA

7.1 PIANO OPERATIVO ANNUALE

Ai fini della predisposizione del Piano Operativo Annuale relativo all'anno 2006 si è considerata una disponibilità complessiva, a fine anno 2005, pari a circa 150 M€, al netto di ogni altro onere.

Per quanto attiene il criterio di selezione delle attività del Piano Triennale da inserire nel Piano Operativo Annuale, si è seguito innanzi tutto il criterio di far iniziare le ricerche ritenute più urgenti o segnalate come tali dai diversi Organismi consultati. Si sono inoltre adottate le seguenti linee guida:

- suddividere l'ammontare complessivo di alcuni programmi ad ampio spettro in più moduli o stralci funzionali, il primo dei quali da mettere a bando nel Piano Operativo Annuale e gli altri negli anni futuri;
- per i programmi di lunga durata, per i quali sono fin d'ora ben definibili i contenuti e la relativa programmazione, consentire una durata massima che abbraccia tutto il prevedibile arco temporale di esecuzione delle ricerche (2 o 3 anni);
- per altri, per i quali non si realizzano queste condizioni, prevedere un anno di preparazione, per poi decidere, al termine di questo periodo, sulla base delle risposte ottenute, come o se proseguire la ricerca negli anni successivi.

Al fine di avviare in tempi brevi una serie di attività strategiche per il settore elettrico, il decreto 8 marzo 2006 ha introdotto la possibilità di affidare lo sviluppo delle attività di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale e interamente finanziate dal Fondo, sulla base di accordi di programma stipulati dal Ministero con soggetti pubblici o organismi a prevalente partecipazione pubblica. I progetti di ricerca non rientranti nella suddetta categoria sono assegnati mediante procedure concorsuali, con parziale finanziamento del Fondo. Pertanto, nell'ambito dell'approvazione del POA si è tenuto conto dell'opportunità di stipulare accordi di programma su alcuni temi che costituiscono obiettivi prioritari di ricerca: economicità, affidabilità e sicurezza del sistema elettrico; tecnologie innovative per l'impiego pulito del carbone e per il sequestro dell'anidride carbonica; tecnologie per l'impiego dell'idrogeno e delle fonti rinnovabili; sistemi per la generazione distribuita e l'uso efficiente dell'energia; partecipazione italiana agli accordi di cooperazione tecnologica internazionale; ricerca prenormativa.

Oltre a ciò, il finanziamento di ricerche tramite accordi di programma non esclude il contemporaneo finanziamento di altre ricerche sullo stesso tema presentate nell'ambito della procedura concorsuale. Ai fini della assegnazione delle attività di ricerca, si è effettuato, all'interno di ogni area, un accorpamento dei temi di ricerca omogenei, in gruppi tematici, ognuno dei quali sarà oggetto di una distinta graduatoria fra tutte le proposte relative ai singoli temi inclusi nel gruppo stesso. In tal modo, i *temi di ricerca,* compresi complessivamente nel Piano Operativo Annuale, vengono accorpati in 15 *gruppi tematici*, realizzando una sostanziale riduzione del numero delle graduatorie. Per ogni *tema di ricerca,* è riportato l'importo massimo disponibile per il finanziamento dei progetti eventualmente selezionati nell'ambito di ciascun tema. In sede di bando, verranno eventualmente definiti un valore minimo e un valore massimo finanziabile per ogni singola proposta. Qualora si manifesti l'opportunità di finanziare più progetti di ricerca, presentati da diversi proponenti, l'importo massimo indicato nel bando corrisponderà ad una frazione del finanziamento disponibile su un tema. In ogni caso, l'ammontare complessivo dei finanziamenti per i progetti approvati non potrà superare la disponibilità di cassa al momento del bando, al netto di ogni altro onere.

AREA: Governo del sistema (annuale)							
		tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Programmazione dello sviluppo dei sistemi**					**12.100**
5.1.1.1	Vigilanza dello sviluppo del sistema di generazione	a	CESI Ricerca	4.000	1.500	5.500
5.1.2.1	Simulazione dell'esercizio del sistema elettrico italiano in regime di mercato (esecuzione di stralcio funzionale)	a	CESI Ricerca	1.100		1.100
5.1.4.1	Modelli di riferimento delle reti di distribuzione MT-BT	b			1.300	1.300
5.1.4.2	Strumenti per lo studio dello sviluppo di reti di distribuzione	a	CESI Ricerca	3.000	1.200	4.200
Gruppo tematico	**Sviluppo dispositivi di governo del sistema**					**11.300**
5.1.3.3	Monitoraggio continuo dello stato di sicurezza del sistema elettrico	a	CESI Ricerca	1.000	1.100	2.100
5.1.3.4	Sistemi automatici di difesa rapida delle sezioni critiche delle reti	b			5.400	5.400
5.1.5.2	Sviluppo di dispositivi di misura della qualità della potenza	b			1.000	1.000
5.1.5.3	Studio e messa a punto di dispositivi per la compensazione di disturbi.	b			800	800
5.1.6.2	Sistemi ICT per la interazione utente-sistema-mercato per piccole utenze	b			2.000	2.000
Gruppo tematico	**Analisi esplorative**					**6.300**
5.1.2.2	Uso dei dispositivi di controllo discontinuo dei flussi in rete	b			500	500
5.1.2.3	Regolazione dei collegamenti in CC attraverso le frontiere	b			500	500
5.1.3.8	Dispositivi di regolazione dei flussi in rete a controllo continuo	b			500	500
5.1.3.9	Contributo alla sicurezza del sistema di collegamenti in CC	b			600	600
5.1.5.1	Indicatori della continuità del servizio e della qualità della potenza	a	CESI Ricerca	1.100		1.100
5.1.5.5	Sovratensioni di origine esterna e buchi di tensione	b			800	800
5.1.2.4	Supporto scientifico alle attività regolatorie per il mercato elettrico	a	CESI Ricerca	1.300		1.300
5.1.7.1	Il sistema elettrico italiano in regime di mercato e le problematiche di sicurezza	a	CESI Ricerca	400	600	1.000
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**29.700**

AREA: Produzione e fonti energetiche (annuale)						
		tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Programmi di calcolo interattivi,banche dati, scenari, misure**					**8.300**
5.2.1.1.	Sicurezza dei bacini idroelettrici italiani	a	CESI Ricerca	1.000		1.000
5.2.2.1	Metodologia di calcolo per valutazioni economiche di nuovi investimenti in centrali di generazione	b			500	500
5.2.2.5	Sviluppo di un codice di calcolo interattivo per studi di fattibilità tecnico-economica di impianti di cogenerazione di taglia superiore a 1 MW	b			300	300
5.2.4.4.	Metodologie avanzate per la misura di microinquinanti organici e inorganici	a	CESI Ricerca	1.500		1500
5.2.5.1	Soluzioni innovative per generare energia elettrica ad alta efficienza in terminali LNG	b			800	800
5.2.5.4	Completamento e affinamento della mappa eolica italiana	a	CESI Ricerca	800		800
5.2.5.5.	Censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse	a	ENEA	800		800
5.2.5.6.	Censimento del potenziale mini-idroelettrico (potenza unitaria < 1 MWe) nazionale	a	CESI Ricerca	800		800
5.2.5.7	Censimento del potenziale geotermoelettrico nazionale	a			800	800
5.2.5.10	Censimento dei depositi geologici italiani	a	CESI Ricerca	1000		1.000
Gruppo tematico	**Carbone pulito**					**12.600**
5.2.2.2	Tecnologie innovative per migliorare i rendimenti di conversione delle centrali a polverino di carbone	a	ENEA	1.000		5.600
		b			4.600	
5.2.4.2	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali delle centrali a polverino di carbone	a	CESI Ricerca CNR	1.800 1.500		5.000
		b			1.700	
5.2.5.2	Tecnologie innovative che consentano una riduzione dei costi di investimento delle centrali a polverino di carbone	a	ENEA	2.000		2.000
Gruppo tematico	**Gas naturale**					**8.400**
5.2.2.4	Tecnologie innovative per migliorare il rendimento medio complessivo delle centrali alimentate a gas naturale	b			1.000	1.000
5.2.3.3	Tecnologie innovative volte alla flessibilizzazione degli impianti a ciclo combinato	a	CESI Ricerca	800		2.400
		b			1.600	
5.2.4.3	Tecnologie innovative che migliorino le prestazioni ambientali dei cicli combinati	a	CESI Ricerca CNR	1.000 1.000		3500
		b			1.500	
5.2.3.5	Metodologie di diagnostica avanzata di centrali termoelettriche	b			1500	1500
Gruppo tematico	**Fonti rinnovabili**					**8.000**
5.2.5.3	Tecnologie innovative di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili	b			8.000	8.000
Gruppo tematico	**Progetti internazionali: nucleare, idrogeno, celle a combustibile**					**17.600**
5.2.5.8	Nuovo nucleare da fissione	a	ENEA	5.500		5.500
5.2.5.9	Centrali elettriche e per la coproduzione di energia elettrica e idrogeno	a	CESI Ricerca ENEA	2.000 1.000		5.000
		b			2.000	
5.2.5.11	Celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative	a	ENEA CNR	2.200 2.500		7.100
		b			2.400	
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**54.900**

AREA: Trasmissione e distribuzione (annuale)						
		Tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Normative di trasmissione e distribuzione**					**9.500**
5.3.1.1	Determinazione dei limiti di portata in corrente delle linee aeree	a	CESI Ricerca	2.400		3.200
		b			800	
5.3.1.2	Ricerche sulla vita dei giunti e delle morse dei conduttori	b			3.600	3.600
5.3.1.8	Razionalizzazione dei limiti di portata delle linee interrate	b			1.600	1.600
5.3.2.3	Contributo delle masse estranee estese alla "rete di terra globale"	b			1.100	1.100
Gruppo tematico	**Tecniche di trasmissione e distribuzione**					**15.300**
5.3.1.3	Valutazione della temperatura dei conduttori delle linee aeree in tempo reale.	b			1.600	1.600
5.3.1.4	Trasformazioni di linee esistenti per aumentarne la portata	b			1.600	1.600
5.3.1.5	Sviluppo di metodi innovativi di manutenzione sotto tensione	a	CESI Ricerca	1.000		1.000
5.3.1.7	Nuove tecnologie di posa di linee interrate in sedi stradali o autostradali.	b			4.100	4.100
5.3.1.9	Linee sottomarine di tipo innovativo.	b			3.500	3.500
5.3.2.2	Apparati e impianti innovativi per l'evoluzione delle reti di distribuzione	b			3.500	3.500
Gruppo tematico	**Strategie di trasmissione e distribuzione**					**11.900**
5.3.1.12	Metodi di quantificazione delle esternalità ambientali di linee elettriche.	a	CESI Ricerca	1.100		2.100
		b			1.000	
5.3.2.1	Evoluzione nella struttura e nella gestione delle reti di distribuzione	a	CESI Ricerca	4.000		9.300
		b			5.300	
5.3.2.4	Coesistenza della rete di distribuzione a MT con la rete a 132-150 kV	b			500	500
	TOTALE ASSEGNAZIONE AREA					**36.700**

AREA: usi finali (annuale)						
		Tipologia	Soggetto attuatore accordo di programma	Contributi del Fondo migliaia di euro		
				Accordo di programma	Bando di gara	Totale
Gruppo tematico	**Modellistica, studi preformativi, linee guida**					**8.800**
5.4.1.1/2	Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva e per uso terziario e abitativo e loro razionalizzazione. Interazione condizionamento illuminazione	a	ENEA	2.500		2.500
5.4.2.1	Sviluppo e dimostrazione di nuovi metodi per ottimizzare l'interazione tra rete elettrica e piccole utenze	a	CESI Ricerca	1.200		1.200
5.4.3.3	Penetrazione delle tecnologie elettriche in impieghi termici	b			900	900
5.4.1.1/2/3/4	Generazione distribuita	a	CESI Ricerca	900		900
5.4.1.4	Sviluppo di linee guida e indici di riferimento per il legislatore	a	ENEA	1.200		1.200
5.4.5.4	Adeguamento alle Direttive Comunitarie e all'attuazione degli accordi internazionali	a	IPI	1.000	1.100	2.100
Gruppo tematico	**Componenti ed impianti innovativi**					**10.100**
5.4.1.3 / 5.4.3.3	Sviluppo di componenti e impianti innovativi per la razionalizzazione dei consumi elettrici negli edifici con particolare riferimento al condizionamento estivo	b			3.200	3.200
5.4.3.2	Componenti efficienti per impianti elettrici	b			1.200	1.200
5.4.4.4	Sviluppo di componenti per la cogenerazione distribuita di piccola taglia	b			3.000	3.000
5.4.4.5	Sviluppo di componenti e impianti innovativi per la trigenerazione distribuita di piccola taglia	b			2.700	2.700
Gruppo tematico	**Progetti di sviluppo e dimostrazione**					**5.300**
5.4.4.7/5.4.4.8	Studio e dimostrazione di forme di finanza innovativa e di strumenti di programmazione e pianificazione per la promozione di tecnologie efficienti per la razionalizzazione dei consumi elettrici a scala territoriale e urbana	a	ENEA	2.000		5.300
		b			3.300	
Gruppo tematico	**Progetti di sviluppo e dimostrazione**					**4.500**
5.4.3.4	Promozione delle tecnologie elettriche innovative e delle applicazioni efficienti negli usi finali	a	CESI Ricerca	600		1.500
		b			900	
5.4.3.5	Organizzazione della domanda e valorizzazione dell'offerta di tecnologie e di servizi avanzati	a	CESI Ricerca	1.200		1.200
5.4.3.1	Promozione delle tecnologie elettriche innovative negli usi finali nel settore industriale	a	ENEA	1.800		1.800
						28.700

SINTESI DEI GRUPPI TEMATICI			
Gruppo tematico	**Finanziamento totale**	**Finanziamento per accordi di programma (migliaia di euro)**	**Finanziamento per bandi di gara (migliaia di euro)**
Area: Governo del sistema			
Programmazione dello sviluppo dei sistemi	**12.100**	**8.100**	**4.000**
Sviluppo dispositivi di governo del sistema	**11.300**	**1.000**	**10.300**
Analisi esplorative	**6.300**	**2.800**	**3.500**
Totale area	**29.700**		
Area: Produzione e fonti energetiche			
Programmi di calcolo interattivi, banche dati, scenari, misure	**8.300**	**5.900**	**2.400**
Carbone pulito	**12.600**	**6.300**	**6.300**
Gas naturale	**8.400**	**2.800**	**5.600**
Fonti rinnovabili	**8.000**		**8.000**
Progetti internazionali: nucleare, idrogeno, celle a combustibile	**17.600**	**13.200**	**4.400**
Totale area	**54.900**		
Area: Trasmissione e distribuzione			
Normative di trasmissione e distribuzione	**9.500**	**2.400**	**7.100**
Tecniche di trasmissione e distribuzione	**15.300**	**1.000**	**14.300**
Strategie di trasmissione e distribuzione	**11.900**	**5.100**	**6.800**
Totale area	**36.700**		
Area: Usi finali			
Modellistica, studi preformativi, linee guida	**8.800**	**6.800**	**2.000**
Componenti ed impianti innovativi	**10.100**		**10.100**
Progetti di sviluppo e dimostrazione	**5.300**	**2.000**	**3.300**
Metodologie di interazione con l'utenza	**4.500**	**3.600**	**900**
Totale area	**28.700**		
TOTALE		**61.000**	**89.000**

SOMMARIO PIANO TRIENNALE E PIANO OPERATIVO ANNUALE		
Area	**Triennale (migliaia di euro)**	**Annuale (migliaia di euro)**
Governo del sistema	**71.800**	**29.700**
Produzione e fonti energetiche	**116.700**	**54.900**
Trasmissione e distribuzione	**89.500**	**36.700**
Usi finali	**72.000**	**28.700**
TOTALE	**350.000**	**150.000**

06A04186

AUGUSTA IANNINI, *direttore* FRANCESCO NOCITA, *redattore*

(G603080/1) Roma, 2006 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. - S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

cap	**località**	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
95024	**ACIREALE (CT)**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via Caronda, 8-10	095	7647982	7647982
00041	**ALBANO LAZIALE (RM)**	LIBRERIA CARACUZZO	Corso Matteotti, 201	06	9320073	93260286
60121	**ANCONA**	LIBRERIA FOGOLA	Piazza Cavour, 4-5-6	071	2074606	2060205
83100	**AVELLINO**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Matteotti, 30/32	0825	30597	248957
81031	**AVERSA (CE)**	LIBRERIA CLA.ROS	Via L. Da Vinci, 18	081	8902431	8902431
70124	**BARI**	CARTOLIBRERIA QUINTILIANO	Via Arcidiacono Giovanni, 9	080	5042665	5610818
70121	**BARI**	LIBRERIA UNIVERSITÀ E PROFESSIONI	Via Crisanzio, 16	080	5212142	5243613
13900	**BIELLA**	LIBRERIA GIOVANNACCI	Via Italia, 14	015	2522313	34983
40132	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA EDINFORM	Via Ercole Nani, 2/A	051	4218740	4210565
40124	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA - LE NOVITÀ DEL DIRITTO	Via delle Tovaglie, 35/A	051	3399048	3394340
21052	**BUSTO ARSIZIO (VA)**	CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO	Via Milano, 4	0331	626752	626752
91022	**CASTELVETRANO (TP)**	CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA	Via Q. Sella, 106/108	0924	45714	45714
95128	**CATANIA**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via F. Riso, 56/60	095	430590	508529
88100	**CATANZARO**	LIBRERIA NISTICÒ	Via A. Daniele, 27	0961	725811	725811
66100	**CHIETI**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Asinio Herio, 21	0871	330261	322070
22100	**COMO**	LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI - DECA	Via Mentana, 15	031	262324	262324
87100	**COSENZA**	LIBRERIA DOMUS	Via Monte Santo, 70/A	0984	23110	23110
50129	**FIRENZE**	LIBRERIA PIROLA già ETRURIA	Via Cavour 44-46/R	055	2396320	288909
71100	**FOGGIA**	LIBRERIA PATIERNO	Via Dante, 21	0881	722064	722064
03100	**FROSINONE**	L'EDICOLA	Via Tiburtina, 224	0775	270161	270161
16121	**GENOVA**	LIBRERIA GIURIDICA	Galleria E. Martino, 9	010	565178	5705693
95014	**GIARRE (CT)**	LIBRERIA LA SEÑORITA	Via Trieste angolo Corso Europa	095	7799877	7799877
73100	**LECCE**	LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO	Via Palmieri, 30	0832	241131	303057
74015	**MARTINA FRANCA (TA)**	TUTTOUFFICIO	Via C. Battisti, 14/20	080	4839784	4839785
98122	**MESSINA**	LIBRERIA PIROLA MESSINA	Corso Cavour, 55	090	710487	662174
20100	**MILANO**	LIBRERIA CONCESSIONARIA I.P.Z.S.	Galleria Vitt. Emanuele II, 11/15	02	865236	863684
70056	**MOLFETTA (BA)**	LIBRERIA IL GHIGNO	Via Salepico, 47	080	3971365	3971365

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
80139	**NAPOLI**	LIBRERIA MAJOLO PAOLO	Via C. Muzy, 7	081	282543	269898
80134	**NAPOLI**	LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO	Via Tommaso Caravita, 30	081	5800765	5521954
28100	**NOVARA**	EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA	Via Costa, 32/34	0321	626764	626764
90138	**PALERMO**	LA LIBRERIA DEL TRIBUNALE	P.za V.E. Orlando, 44/45	091	6118225	552172
90138	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Piazza E. Orlando, 15/19	091	334323	6112750
90145	**PALERMO**	LIBRERIA COMMISSIONARIA G. CICALA INGUAGGIATO	Via Galileo Galilei, 9	091	6828169	6822577
90133	**PALERMO**	LIBRERIA FORENSE	Via Maqueda, 185	091	6168475	6177342
43100	**PARMA**	LIBRERIA MAIOLI	Via Farini, 34/D	0521	286226	284922
06087	**PERUGIA**	CALZETTI & MARIUCCI	Via della Valtiera, 229	075	5997736	5990120
29100	**PIACENZA**	NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO	Via Quattro Novembre, 160	0523	452342	461203
59100	**PRATO**	LIBRERIA CARTOLERIA GORI	Via Ricasoli, 26	0574	22061	610353
00192	**ROMA**	LIBRERIA DE MIRANDA	Viale G. Cesare, 51/E/F/G	06	3213303	3216695
00195	**ROMA**	COMMISSIONARIA CIAMPI	Viale Carso, 55-57	06	37514396	37353442
00161	**ROMA**	L'UNIVERSITARIA	Viale Ippocrate, 99	06	4441229	4450613
00187	**ROMA**	LIBRERIA GODEL	Via Poli, 46	06	6798716	6790331
00187	**ROMA**	STAMPERIA REALE DI ROMA	Via Due Macelli, 12	06	6793268	69940034
45100	**ROVIGO**	CARTOLIBRERIA PAVANELLO	Piazza Vittorio Emanuele, 2	0425	24056	24056
63039	**SAN BENEDETTO D/T (AP)**	LIBRERIA LA BIBLIOFILA	Via Ugo Bassi, 38	0735	587513	576134
07100	**SASSARI**	MESSAGGERIE SARDE LIBRI & COSE	Piazza Castello, 11	079	230028	238183
10122	**TORINO**	LIBRERIA GIURIDICA	Via S. Agostino, 8	011	4367076	4367076
21100	**VARESE**	LIBRERIA PIROLA	Via Albuzzi, 8	0332	231386	830762
36100	**VICENZA**	LIBRERIA GALLA 1880	Viale Roma, 14	0444	225225	225238

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

— **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. in ROMA, piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;**

— **presso le librerie concessionarie indicate (elenco consultabile sul sito www.ipzs.it)**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Funzione Editoria - U.O. DISTRIBUZIONE
Attività Librerie concessionarie, Vendita diretta e Abbonamenti a periodici
Piazza Verdi 10, 00198 Roma
fax: 06-8508-4117
e-mail: editoriale@ipzs.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando il codice fiscale per i privati. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gazzetta Ufficiale Abbonamenti	Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 800-864035 - Fax 06-85082520	☎ 800-864035 - Fax 06-85084117	☎ 800-864035 - Fax 06-85082242	☎ 800-864035

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO ANNO 2006 (salvo conguaglio) (*)

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:		
	(di cui spese di spedizione € 219,04)	- annuale	€ **400,00**
	(di cui spese di spedizione € 109,52)	- semestrale	€ **220,00**
Tipo A1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i soli supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:		
	(di cui spese di spedizione € 108,57)	- annuale	€ **285,00**
	(di cui spese di spedizione € 54,28)	- semestrale	€ **155,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:		
	(di cui spese di spedizione € 19,29)	- annuale	€ **68,00**
	(di cui spese di spedizione € 9,64)	- semestrale	€ **43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della CE:		
	(di cui spese di spedizione € 41,27)	- annuale	€ **168,00**
	(di cui spese di spedizione € 20,63)	- semestrale	€ **91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:		
	(di cui spese di spedizione € 15,31)	- annuale	€ **65,00**
	(di cui spese di spedizione € 7,65)	- semestrale	€ **40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:		
	(di cui spese di spedizione € 50,02)	- annuale	€ **167,00**
	(di cui spese di spedizione € 25,01)	- semestrale	€ **90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali:		
	(di cui spese di spedizione € 344,93)	- annuale	€ **780,00**
	(di cui spese di spedizione € 172,46)	- semestrale	€ **412,00**
Tipo F1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari con i provvedimenti legislativi e ai fascicoli delle quattro serie speciali:		
	(di cui spese di spedizione € 234,45)	- annuale	€ **652,00**
	(di cui spese di spedizione € 117,22)	- semestrale	€ **342,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A, A1, F, F1 comprende gli indici mensili
Integrando con la somma di € **80,00** *il versamento relativo al tipo di abbonamento alla* Gazzetta Ufficiale - *parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice Repertorio Annuale Cronologico per materie anno 2005.*

BOLLETTINO DELLE ESTRAZIONI

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione)	€ **88,00**

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione)	€ **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:	
serie generale	€ 1,00
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€ 1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
fascicolo Bollettino Estrazioni, ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€ 6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II (inserzioni)

Abbonamento annuo	*(di cui spese di spedizione € 120,00)*		€ **320,00**
Abbonamento semestrale	*(di cui spese di spedizione € 60,00)*		€ **185,00**
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione)		€ 1,00	

I.V.A. 20% inclusa

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo		€ **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni		€ **180,00**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€ 18,00	

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste.

N.B. - Gli abbonamenti annui decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre, i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno e dal 1° luglio al 31 dicembre.

Restano confermati gli sconti in uso applicati ai soli costi di abbonamento

ABBONAMENTI UFFICI STATALI
Resta confermata la riduzione del 52% applicata sul solo costo di abbonamento

* tariffe postali di cui al Decreto 13 novembre 2002 (G.U. n. 289/2002) e D.P.C.M. 27 novembre 2002 n. 294 (G.U. 1/2003) per soggetti iscritti al R.O.C.

* 4 5 - 4 1 0 3 0 1 0 6 0 5 0 4 *

€ 5,00